Die

Fischerei im Walde.

Ein

Lehrbuch der Binnenfischerei

für

Unterricht und Praxis

von

Hugo Borgmann,

Königl. Preuß. Forstmeister.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1892.

Vorwort.

„Was kann der Forstmann zur Hebung der Fischerei thun?" so lautete das Thema eines Vortrags des Herrn Professor Dr. A. Metzger bei der Jahresversammlung des Hessischen Forstvereins zu Hanau am 7. September 1878.

Die warmen Ausführungen dieses Gelehrten veranlaßten mich, den damaligen jugendlichen, fischereifreundlich gesinnten Oberföster, sich in das Studium der Fischereiwissenschaft mehr zu vertiefen und die Fischereiwirthschaft praktisch zu betreiben.

Sehr bald erkannte ich, daß gerade der Forstmann in hohem Grade berufen sei, zur Hebung der Fischerei, dieses bislang verkannten, volkswirthschaftlich wichtigen Produktionszweiges, beizutragen. Der Forstmann besitzt einestheils die erforderliche wissenschaftliche Vorbildung, andererseits stehen ihm für die praktische Ausführung geeignete Flächen und Gewässer zu Gebote.

Mit hoher Freude begrüßte ich den mir gewordenen Auftrag, bei der im Jahre 1890 in Cassel tagenden XIX. Versammlung deutscher Forstmänner einen Vortrag über das Thema: „Was kann der Revierverwalter zur Hebung der Fischerei im Bereiche seines Dienstbezirks beitragen?" zu halten. Wenn ich auch damals wegen vorgerückter Zeit mich genöthigt sah, bedeutende Abkürzungen eintreten zu lassen, und es leider zu keiner Diskussion kam, so überzeugte ich mich doch davon, daß unter den Zuhörern bei Weitem mehr Sinn und Liebe zur Fischereiwissenschaft vertreten war, als ich vermuthete.

Hierdurch ermuthigt und von Herrn Akademiedirektor Oberforstmeister Dr. Danckelmann direkt aufgefordert, ein Lehrbuch: „Die Fischerei im Walde" zu verfassen, entschloß ich mich, in den mir leider sehr knapp zugemessenen Musestunden, vorliegendes, in erster Linie für den Forstmann bestimmtes Lehrbuch zu schreiben.

Da aber ein das gesammte Gebiet der Binnenfischerei umfassendes Lehrbuch überhaupt fehlt, so glaubte ich den systematisch zu behandelnden Stoff so weit fassen zu dürfen, daß das Buch nicht nur für den Unterricht an den forstlichen Lehranstalten, sondern auch an den anderen bodenwirthschaftlichen Bildungsstätten, namentlich den landwirthschaftlichen, als Lehrbuch dienen könne.

Erst seit verhältnißmäßig kurzer Zeit wird die mit Unrecht vernachlässigte Fischereiwissenschaft als ein wichtiger volkswirthschaftlicher Produktionszweig anerkannt, und seit etwa einem Decennium die Fischereiwissenschaft an einigen Anstalten, meist jedoch in kurzem Abriß, gelehrt.*)

Ich glaubte deßhalb den älteren Forst- und Landwirthen, Wald- und sonstigen Grundbesitzern, sowie den Mitgliedern der höheren Verwaltungsbehörden, denen es noch nicht vergönnt war, derartige Vorlesungen zu hören, ein Mittel an die Hand zu geben, mittelst dessen sie auf dem Wege des Selbstunterrichts in den Stand gesetzt würden, sich die nothwendigsten Kenntnisse anzueignen, um, den hohen volkswirthschaftlichen Werth der Fischerei erkennend, selbstthätig eingreifen zu können. Das Buch soll ihnen Anleitung geben, wie geringen Ertrag liefernde Flächen in rentable Fischteiche umzuwandeln, die fischleeren Wasser wieder zu bevölkern und bereits bestehende Fischereien rationell zu benutzen, zu pflegen und zu schützen sind; zu schützen auch namentlich gegen die rücksichtslosen Uebergriffe der Gewerbe und der Industrie, welche die Fischerei durch die Verunreinigung der Gewässer und verderblichen Anlagen fortgesetzt in hohem Grade schädigen. Von diesen Gesichtspunkten geleitet, war ich mitunter genöthigt, aus dem engen Rahmen eines Lehrbuchs herauszutreten und dasselbe zu einer Anleitung für die Praxis zu erweitern.

Der Verunreinigung der Gewässer ist demzufolge ein verhältnißmäßig großer Raum zugetheilt. Um wenigstens für die wichtigsten der Fischerei schädlichen Abgangsstoffe und Effluvien deren Einwirkung auf die Fischerei darzustellen, mußten die bereits bekannten Untersuchungen anderer durch eigene Versuche vielfach ergänzt und

---

*) Der in der Allgem. Fischereizeitung, Jahrg. 1891 Nr. 15 ausgesprochene, berechtigte Wunsch, „der Staat möge die Errichtung eines akademischen Lehrstuhls zur Erlernung ichtyologischer Fachkenntnisse ins Auge fassen", dürfte wohl noch längere Zeit ein „frommer Wunsch" bleiben. Anm. d. V.

vervollständigt werden. Wenn auch eine fortgesetzte Vermehrung derselben wünschenswerth und geboten erscheint, so glaube ich doch, daß das Buch den Sachverständigen in Streitigkeiten fischereirechtlicher Natur, wenn es sich um Verunreinigung der Fischwässer handelt, sowie auch dem Richter zum Anhalt dienen kann. Letzterer findet außerdem in dem von dem Vorsitzenden des Casseler Fischerei-Vereins, Herrn Amtsgerichtsrath Seelig, verfaßten Anhang — Fischereirechtliches — eine Zusammenstellung der in den verschiedenen deutschen Staaten gültigen Fischereirechte. Für diese m. E. werthvolle Beilage meinen besten Dank hier abzustatten, sei mir gestattet, sowie ich mich auch gedrungen fühle, dem Herrn Verleger, der keine Mühe und Kosten gescheut hat, dem Werk eine würdige Ausstattung zu geben, hier bestens zu danken.

Möge dasselbe zur Hebung der Fischerei — besonders auch im Walde — beitragen und mithelfen, der Fischereiwirthschaft immer mehr Anhänger zuzuführen, damit dieser bisher wenig gewürdigte Theil der Wasserwirthschaft immer mehr als ein hochwichtiger volkswirthschaftlicher Produktionszweig erkannt werde!

Oberaula, im Mai 1892.

Hugo Borgmann,
Kgl. Preuß. Forstmeister.

Inhalts-Uebersicht.

Einleitung.

Erster Theil.

Das Wasser und die Fische.

Erster Abschnitt.

Zweiter Abschnitt.

Zweiter Theil.

Die Fischereiwirthschaftslehre.

Angewandter Theil.

Vierter Abschnitt.

Anhang.

Fischereirechtliches.

Einleitung.

Einzelne Fischerei-Rechte.

Fischerei-Polizei.

Statt Professor Dr. Metzcher lies allenthalben Prof. Dr. Metzger.

Einleitung.

Die Fischereiwirthschaft, ein Zweig der Wasserwirthschaft.

Der Mensch ist darauf angewiesen, die ihn umgebende äußere Natur sich nutzbar und dienstbar zu machen, sowie sich gegen deren schädliche Einflüsse zu schützen.

Die hierauf gerichtete Thätigkeit — die Herstellung und Aneignung sachlicher Güter, deren Sicherstellung und Benutzung zum Zwecke der eigenen Erhaltung und Fortentwickelung in körperlicher und geistiger Beziehung — kann man allgemein unter den Begriff Wirthschaft zusammenfassen.

Sie kann sich beziehen auf die großen allgemein herrschenden Naturkräfte, wie Elektricität, Magnetismus, oder auch nur auf die einzelnen Theile unserer Erde, — deren Luft, deren Rinde (Boden) und deren Inneres.

In letzterer Hinsicht ließe sich unterscheiden:

eine Luftwirthschaft (Wind, Licht, Wärme),
eine Bodenwirthschaft (Land- und Forstwirthschaft),
eine Erdtiefenwirthschaft (Bergbau).

Da das Wasser, mit dem wir es hauptsächlich zu thun haben werden, in einem ewigen Kreislauf durch Luft, Boden und Erdtiefe sich bewegt, so könnte man die Wasserwirthschaft den genannten Zweigen gleich, oder über dieselben stellen.

Die hauptsächlichste Wirkung des Wassers kommt jedoch auf der Erdrinde, dem Boden, zur Geltung, und kann man deßhalb, und weil bei der gegenseitigen Einwirkung der drei bezeichneten Sphären eine scharfe Grenze überhaupt nicht gezogen werden kann, die Wasserwirthschaft als einen Zweig der Bodenwirthschaft ansehen.

Andere Arten der Bodenwirthschaft, die Landwirthschaft und Forstwirthschaft, sind mithin der Wasserwirthschaft am nächsten verwandt.

Stehen nun die beiden ersten Wirthschaftsarten — die Landwirthschaft und die Forstwirthschaft — auf einer relativ hohen Entwickelungsstufe, so kann man dies von der Wasserwirthschaft leider nicht behaupten.

Namentlich haben sich einzelne Theile der Wasserwirthschaft höchst einseitig, ohne Rücksichtnahme auf die übrigen und deren Gesammtheit, oft zum Nachtheil und Schaden dieser entwickelt.

Auch die verwandte Landwirthschaft und die Forstwirthschaft haben öfters im Glauben, das höchste Ziel zu erreichen, die Wasserwirthschaft empfindlich geschädigt und mitunter selbst wieder durch vorher ungeahnte Rückwirkung großen Schaden genommen.

Wie ein wichtiger Theil der Wasserwirthschaft, die Wasserpflege, nicht nur selbstsüchtig der Wasserbenutzung dient, sondern für Land- und Forstwirthschaft von höchster Bedeutung ist, so sollten auch die Ziele der letzteren die Zwecke der Wasserbenutzung nicht gänzlich unberücksichtigt lassen, wie es leider Gewerbe- und Verkehrswirthschaft in hohem Maße thun, sondern alles vom allgemeinen volkswirthschaftlichen Standpunkt der Boden- **und** Wasserwirthschaft beurtheilen.

Die Wasserwirthschaftslehre zerfällt:

1. in die Lehre von der Entstehung und den Eigenschaften des Wassers,
2. in die Lehre von der Wasserpflege,
3. in die Lehre von der Wasserbenutzung.

Die Wasserpflege sorgt für Erhaltung des Wassers und zweckmäßige Vertheilung desselben, damit eine geordnete Wasserbenutzung möglich ist.

Die Wasserbenutzung bezweckt die volkswirthschaftlich vortheilhafteste Ausnutzung des Wassers:

a. durch direkte Verwendung desselben im menschlichen Haushalt, zu Heilzwecken und in den Gewerben,
b. durch Umsetzen der Stoß- oder Triebkraft in der Industrie,
c. durch Benutzung der Tragkraft im Verkehr und Handel,
d. durch Zugutemachung der befruchtenden Kraft desselben für die Vegetation in Land- und Forstwirthschaft,
e. durch Verwerthung der Ernährungskraft für die Fische in der Fischereiwirthschaft.

Cfr. Danckelmann, Die Waldwirthschaft im Dienste der Wasserwirthschaft. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1889, Heft 10 und Bericht über die 18. Versammlung deutscher Forstmänner zu Dresden, Berlin 1890.

Wir sehen, daß die Wasserwirthschaft mit den verschiedensten anderen Wirthschaftszweigen im engsten Zusammenhang steht, und gerade der Wald ist nicht die letzte Stelle, wo die Wasserpflege segensreich wirken, die Wasserbenutzung Vortheil bringen kann.

1. Die Entstehung des Wassers im Walde.

Das Wasser, welches vermöge seiner auflösenden Eigenschaft, sowie der beim Frieren desselben eintretenden mechanischen Wirkung, unter gleichzeitigem Einfluß der atmosphärischen Luft, und unter Beihilfe der

von Licht und Wärme abhängigen Vegetation, die Umwandlung der Gesteinsmassen in fruchtbare Erde bewerkstelligt, sehen wir theils als Quellen direkt aus dem Boden oder dem Gestein hervorkommen, oder als atmosphärischen Niederschlag auf die Erde niederfallen. Ein Theil des letzteren verdunstet, während ein anderer in die Erde eindringt. Wieder ein anderer Theil fließt von der Erdoberfläche ab.

Die größere Anzahl, und auch die stärkeren Quellen entspringen im Gebirge, und soweit dieses bewaldet ist, in dem Walde. Ob nun der Wald als solcher die Menge der atmosphärischen Niederschläge überhaupt vermehrt, ist eine wichtige Frage, mit der sich u. a. auch die forstlich meteorologischen Stationen in erster Linie beschäftigen. Nach deren Beobachtungen scheint es als feststehend angenommen werden zu können, daß in dieser Beziehung ein Unterschied besteht zwischen dem Einfluß des Waldes in der Ebene und dem im Gebirge.

Während die durch den Wald verursachte Vermehrung der Niederschläge im Freiland der Ebene eine sehr geringe ist, macht sich dieselbe im Gebirge schon sehr erheblich bemerklich. Die Frage dagegen, ob der Wald bei einigermaßen beträchtlicher Ausdehnung die atmosphärischen Niederschläge in seinem eigenen Bereich vermehrt, mit anderen Worten dazu beiträgt, daß mehr Niederschlag auf die bewaldete Fläche niederfällt, als auf dieselbe Fläche niedergehen würde, wenn diese nicht bewaldet wäre, muß ganz entschieden bejaht werden. Es könnte sonst von einem „Regenschatten" überhaupt nicht die Rede sein.

2. Die Erhaltung des Wassers im Walde.

Wenn nun der Wald einerseits das Entstehungsgebiet relativ großer Wassermengen ist, so hat er andererseits bezüglich der Erhaltung des Wassers eine noch weit mehr hervorragende Stelle.

Schon die Bäume mit ihrem Laub und ihren Nadeln bieten den Niederschlägen eine große Fläche, auf der sie, eine gewisse Zeitlang zurückgehalten, allmälig und langsamer zum Abfließen kommen. Der Bodenüberzug, namentlich das Moos, vermehrt diese rückhaltende Eigenschaft. Ebenso die poröse Humusschicht, welche das Eindringen in die tieferen Boden- und Gesteinsschichten vermittelt. Hierdurch aber wird die Nachhaltigkeit der Quellen vermehrt und hiermit die Wasserbenutzung erheblich unterstützt.

Wenn auch die stärkere Verdunstung durch die Baumkronen wieder zur Verminderung der erfolgten Niederschläge beiträgt, so wird dieses durch die kühlere Temperatur des Waldes wieder zum Theil oder ganz kompensirt.

Insbesondere ist es aber die Schneeschmelze, welche der Wald ganz entschieden verlangsamt. Namentlich in der Ebene und niederen Bergregion, wo älterer oder frisch gefallener Schnee in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit abschmelzen kann, ist die Wirkung des Waldes, bei meist

nicht gefrorenem Boden, auf die Verlangsamung dieses Vorgangs sehr in die Augen fallend. Unter diesen Verhältnissen trägt er zur Verminderung der Ueberschwemmungsgefahr wesentlich bei.

Die Fähigkeit des Waldes, den Abfluß der Niederschläge zu verlangsamen, hat allerdings ihre Grenzen, denn wenn der ganze Apparat vollgesogen ist, und heftige Regengüsse immer fortdauern, so ist er nicht mehr im Stande, dieses Mehr mit derselben Energie zurückzuhalten. Er wirkt alsdann nur noch einigermaßen aufhaltend durch den mechanischen Widerstand, welcher von den Bäumen und dem Bodenüberzug dem raschen Abfließen entgegengestellt wird.

Diese den allzuraschen Abfluß des Wassers hindernde Eigenschaft des Waldes kommt nebst dem eigenen Feuchtigkeitsbedürfniß zunächst der Nachhaltigkeit der Quellen zu Gute, — „der Waldschutz des Wassers“ —, dann aber vermindert er in der Ebene und in dem Mittelgebirg die Ueberschwemmungsgefahr, — „der Waldschutz gegen das Wasser“ —.

Diese als werthvoll anerkannte Eigenschaft des Waldes legt es nahe, nicht nur denselben möglichst zu erhalten, sachgemäß zu bewirthschaften und geeigneten Orts zu vergrößern, sondern führte auch weiter zu dem Bestreben, durch besondere Anlagen die Zurückhaltung der Gewässer zu vermehren und die in entgegengesetztem Sinn wirkenden Vorkehrungen zu beseitigen oder zu beschränken.

Schon zu Anfang der sechziger Jahre ist in der Pfalz damit begonnen worden, an steilen trocknen Berghängen Horizontalgräben anzulegen, welche bei starken Gewitterregen das Wasser, von den natürlichen Abzugsrinnen ableitend, an den Hängen vertheilten*). Forstmeister O. Kaiser**) ist in dieser Richtung systematisch weiter vorgegangen, indem er alle, zeitweise Wasser führende Terrainfalten mit Dämmen verbaute, durch seitliche Ableitungsgräben diese selbst wieder schützte, und Fang- und Sammelgräben, „geriegelte Grabenketten“, anlegte.

Andere gingen noch weiter und versuchten durch Verbauung förmlicher Thäler (Thalsperren) das Wasser aufzuhalten, wie es bei den Wildbachverbauungen mit mehr oder weniger Erfolg gegen die mit dem Wasser fortgerissenen Geschiebe zur Ausführung kommt.

Da bei größeren Weganlagen die Seitengräben das reichlich angesammelte Wasser rasch zu Thale und aus dem Walde führen, so sollten solche entweder gar nicht mehr zur Ausführung kommen, das Wegeplanum mit seitlichem Gefälle angelegt werden, oder sie sollten zur Bewässerung trockener Rücken durch Kanäle unter dem Weg durch-

*) Ney, Bericht über die 18. Versammlung deutscher Forstmänner in Dresden, Berlin 1890 S. 140.

**) O. Kaiser, Zur Wasserstandsfrage, Berlin 1879; und Beiträge zur Pflege der Bodenwirthschaft, Berlin 1883.

geleitet, nicht aber wie bisher den tiefsten Stellen, den natürlichen Abzugsrinnen zugeführt werden.

Bach- und Flußkorrektionen, besonders in dem oberen Wasserlauf, welche den raschen Abfluß befördern, sollten unterbleiben u. s. w.

3. Die Benutzung des Wassers im Wald.

Die Zurückhaltung des Wassers im Walde ist also wohl geeignet bis zu einem gewissen Grad zur Beherrschung desselben beizutragen und kommt so der Allgemeinheit zu Gute.

Die gleichmäßige Vertheilung, die Abschwächung der Extreme: Wasserarmuth und Wasserübermaß, die Vermehrung der Nachhaltigkeit der Wasserläufe ist ferner bei der Benutzung der Triebkraft des Wassers, besonders bei den kleinen im Walde gelegenen Industriewerken, Mühlen u. s. w. wichtig, während die Beherrschung des Wassers bei Ausnutzung seiner Tragkraft im Triftbetrieb und der Flößerei von hoher Bedeutung ist.

Die befruchtende Kraft des Wassers im Walde ist für ihn selbst und seine Vegetation nicht zu entbehren. Unter gewissen Verhältnissen jedoch kann ein Uebermaß desselben schädlich werden. Es bilden sich unfruchtbare Versumpfungen, welche dem Holzwuchs nicht zuträglich sind, denselben bisweilen unmöglich machen. Man schritt deßhalb bisher, entgegen dem Princip, das Wasser im Walde zu erhalten, vielfach zu ausgedehnten kostspieligen Entwässerungsanlagen und entführte das Wasser, oder man versuchte den Grundwasserspiegel zu senken. Häufig standen die erzielten Erfolge in keinem Verhältniß zu den Aufwendungen, mehrfach stellten sich andere Nachtheile ein.

Nur in den wenigsten Fällen ist der Versuch gemacht, den Forderungen der Wassererhaltung im Walde Rechnung zu tragen und gleichzeitig den versumpften Stellen einen befriedigenden Ertrag abzugewinnen, — nämlich durch Umwandlung derselben in Fischteiche! —

Nachdem solche zur Aufforstung bestimmte Flächen mit hohen Kosten entwässert sind, müht sich der Forstmann ab, mit ebenfalls kostspieligen Hochkulturen die Fläche in Bestand zu bringen.

Fort und fort sind ausgedehnte Nachbesserungen erforderlich, und wenn nach einer langen Reihe von Jahren ein, bezüglich seines ferneren Gedeihens unsicherer Bestand wirklich geschaffen ist, und man stellt alsdann an Hand der gemachten Aufwendungen eine ehrliche Rentabilitäts-Rechnung an, so kommt man zu dem traurigen Resultat, daß die aufgewendeten Kosten vielleicht niemals rentiren, daß diese als todtes Kapital begraben sind. —

Ist eine solche Fläche auf keine andere Weise nutzbar zu machen gewesen, so läßt sich ein solches Vorgehen vielleicht entschuldigen, konnte dieselbe aber in einen rentirenden Fischteich umgewandelt werden, so ist ein volkswirthschaftlicher Fehler begangen worden! —

Selbst schon bestandene Flächen in Einsenkungen mit stagnirender Nässe und geringem Zuwachs können in Betracht kommen, um nachhaltig als Fischteich einen höheren Ertrag abzuwerfen.

Sehr häufig finden wir in den Forsten saure, versumpfte Grasflächen und Wiesen, die sich in Folge ihrer Lage und sonstigen Beschaffenheit sehr wohl zu Fischteich-Anlagen eignen. Sie bringen vielleicht bei dem jährlichen Verkauf des Grases auf dem Halm einen kleinen Ertrag und verursachen keine Kosten. Wie viel höhere Gelderträge würden solche Flächen liefern, wenn sie als Fischteiche behandelt würden. Man könnte einwerfen, man sollte solche Wiesen nicht soweit verkommen lassen, sie richtig ent- und bewässern, dann würden sie schon bessere Erträge bringen. Es giebt aber genug solcher Flächen, welche diesen Aufwand nicht lohnen und vergleichende Rentabilitäts-Berechnungen müssen in solchen Fällen entscheiden.

Der Forstmann und Waldbesitzer halte nur Umschau in dem ihm anvertrauten oder gehörigen Grundbesitz, er wird gewiß häufig solche Flächen finden, von denen es zweifelhaft ist, ob sie bei der jetzigen Bewirthschaftung am höchsten rentiren, häufig aber auch solche, bei denen ganz zweifellos eine Umwandlung in Fischteiche eine bedeutend höhere Rente erwarten läßt.

Oefters mögen wohl solche im Wald befindliche Flächen nicht im Besitz des Waldeigenthümers sein, aber sie könnten leicht erworben werden. Solche Flächen zur Aufforstung zu erwerben, ist vielleicht wenig verlockend, — anders gestaltet sich dies, wenn sie zur Anlage von Teichen Verwendung finden können und so gleichzeitig eine zweckmäßige Arrondirung des Waldbesitzes herbeiführen.

Die Anlagekosten der Teichbauten werden meist überschätzt und lassen sich bei verständiger Auswahl der Oertlichkeit oft sehr ermäßigen. So z. B. findet man öfter in der Nähe alter Klöster und Ritterburgen trocken gelegte Teiche, deren Dämme mitunter noch gut erhalten und nur zur Erlangung der Abflußröhren durch einen schmalen Einschnitt unterbrochen worden sind. Diese sind leicht wieder herzustellen.

In jenen Zeiten, in welchen die Klöster die Träger der Wissenschaft waren, die Ritterburgen Macht und Reichthum repräsentirten, wußte man den Werth der Fischerei besser zu schätzen und verstand man es, dieselbe zu pflegen. Aber, könnte man fragen, warum sind denn diese Teiche aufgegeben worden? Man kann wohl annehmen, daß die Zerstörungswuth der früheren Kriegsführung bei Niederlegung jener Edelsitze auch die Teiche nicht verschont hat, und solche gründlich geleert worden sind. Bei der großen Ausdehnung der mit Elend und Verwüstung übersäten Länderstrecken und den mangelhaften Verkehrsverhältnissen ist es leicht denkbar, daß wegen Mangel an Brut- und

Besatzfischen eine Wiederbevölkerung der Teiche unterblieb, und mit der Vernachlässigung der Fischzucht allmälig auch das richtige Verständniß dafür abhanden gekommen war. Es ist allerdings richtig, daß, nachdem sich der Fischereibetrieb wieder allmälig gehoben und zu Ende des vorigen Jahrhunderts auf einer gewissen Höhe stand, in den ersten Decennien des jetzigen mit anscheinender Ueberlegung zu der Beseitigung vieler Teiche geschritten wurde. In Folge des steigenden Bodenwerths, der zunehmenden Bevölkerung und geblendet durch die landwirthschaftlichen Erträge in den ersten Jahren nach der Trockenlegung sahen sich viele Grundbesitzer veranlaßt, ihre Teichwirthschaften aufzugeben oder einzuschränken. Es kann ja zugegeben werden, daß mancherorts diese Umwandlung die auf sie gesetzte Hoffnung nicht getäuscht hat, anderwärts aber sehen wir häufig genug, — ganz abgesehen von den indirekten Nachtheilen —, daß eine saure versumpfte Grasfläche zurückgeblieben ist, deren Ertrag bei weitem hinter dem eines rationell bewirthschafteten Fischteichs zurücksteht.

In den letzten Decennien hat sich, dank der Fortschritte in der Fischereiwissenschaft, — es genügt nur an die Forschungsergebnisse bezüglich der Ernährung der Fische, künstliche Fischzucht, Einführung fremder Arten u. s. w. zu erinnern, — dank der Bestrebungen des Deutschen Fischerei-Vereins und vieler Lokalvereine das richtige Verständniß für die Fischzucht und deren volkswirthschaftliche Bedeutung gehoben und müßten auf Grund vergleichender Ertragsberechnungen alle jene Flächen der Fischzucht zugeführt werden, welche durch sie den höchsten Ertrag garantiren.

Dazu ist jeder Volkswirth und namentlich der Forst- und Landwirth in erster Linie berufen.

Bei den jetzt vielfach durchgeführten normalen Wegnetzlegungen in den Forsten kommen häufig Thalübergänge mit mehr oder weniger hohen Dämmen vor, über denen, sozusagen von selbst und nebenbei, ein für die Fischzucht geeignetes Becken entsteht. — Es bedarf nur der Anbringung einer Abflußvorrichtung und im Gebirge allenfalls eines Wildgerinnes, — und der Teich ist fertig.

Auch die bereits oben erwähnten, horizontal geführten, die Zurückhaltung des Wassers bezweckenden Ableitungen der kleineren Waldbäche lassen sich, wenigstens bis auf gewisse Strecken als künstliche Aufzuchtgräben für unsere Salmoniden verwenden.

Vor allen Dingen wende aber der Forstwirth sein Augenmerk auf die in seinem Revier bereits vorhandenen Wasserläufe und Wasserbecken, auf die natürlichen Wohnstätten und Ernährungsgebiete der Fische.

Wenn auch immerhin von einzelnen Beachtenswerthes geleistet ist, so ist es doch in unseren Waldbächen meist um die Fischerei noch schlecht bestellt. Viele derartige Gewässer sind vollständig fischleer, andere nur

sehr schwach besetzt, und wohl nirgends wird der reiche Nahrungsvorrath derselben hinlänglich ausgenutzt.

Eine Hauptursache dieser traurigen Erscheinung ist unter vielen anderen in dem durch industrielle und sonstige Anlagen verhinderten Aufstieg der Fische zu ihren Laichplätzen zu suchen. Dieser Uebelstand kann leicht durch mit geringen Kosten verknüpftes jährliches Aussetzen von Fischbrut beseitigt werden. Vor Zeiten war eine „Ernte“ ohne „Aussaat“ möglich, jetzt ist ein solcher Zustand der Gewässer nur sehr selten.

Um die erforderlichen Brutfische zur rechten Zeit, in hinreichender Menge und billig zur Hand zu haben, müßte ein jeder Forstmann, dem derartige Gewässer zu Gebote stehen, sich eine künstliche Brutvorrichtung anlegen und unterhalten.

Wir legen für die Fischerei im Walde weniger Werth auf große und kostspielige Brutanstalten als darauf, daß möglichst **alle** Fachgenossen den eigenen Bedarf in kleinen, billigen Anlagen selbst erzielen! —

Man glaube ja nicht, daß die bisher fischleeren Gewässer zur Fischzucht nicht geeignet seien. Wenn nur das Wasser rein ist, dürfte überall der Versuch von Erfolg begleitet sein. Die frühere Annahme, daß z. B. die Forelle nur im Gebirgswasser gedeihe, ist glänzend widerlegt durch die vorzüglichen Erfolge in vielen Bächen der Lüneburger Haide. Also:

1. in jedem Revier mit geeignetem Wasser, billige künstliche Fischzucht zum eigenen Bedarf,
2. jede zur Teichzucht passende, eine genügende Rente versprechende Fläche in Fischteiche umzuwandeln,
3. diese, sowie die Fischerei in den bereits bestehenden Wasserläufen und Wasserbecken (Seen) nach den bewährten Regeln der Fischereiwissenschaft rationell zu behandeln, zu pflegen und zu schützen,

das ist es, was wir anzustreben haben.

Die Fischerei lohnt die darauf verwendete Mühe und Kosten sehr bald und reichlich. Sie ist entschieden dankbarer als die Jagd. Die Schaffensfreude wie der Erfolg wird Allen, die sich ihr zuwenden, hohe Befriedigung gewähren.

Erster Theil.

Das Wasser und die Fische.

Die Fischereiwissenschaft stützt sich, ähnlich wie die Forstwissenschaft, auf eine große Anzahl von Hilfswissenschaften. Sie unterstellt umfangreiche Kenntnisse aus den verschiedensten Gebieten des menschlichen Wissens.

Derjenige, welcher Fischerei betreiben will, muß vor allen Dingen mit den Eigenschaften des Wassers und der Fische vertraut sein.

Erster Abschnitt.

Das Wasser.

Das chemisch reine Wasser, H_2O, besteht bekanntlich aus 2 Gewichtstheilen Wasserstoff und 16 Gewichtstheilen Sauerstoff, ist geruch- und geschmacklos. Das Maximum seiner Dichtigkeit besitzt es bei nahezu 4^0, und wiegt alsdann 1 Liter genau 1 Kilogramm. Bei weiterer Abkühlung dehnt es sich wieder aus, wird leichter und gefriert bei 0^0 von der Oberfläche aus nach der Tiefe fortschreitend. Es ist ein schlechter Wärmeleiter und verdunstet an der Luft um so schneller, je höher die Temperatur ist. Es besitzt ein bedeutendes Lösungs- und Absorptionsvermögen und bei seinem $= 1$ gesetzten specifischen Gewicht und seiner Adhäsionskraft die Eigenschaft, fein vertheilte, unlösliche Stoffe suspendirt mit sich zu führen, wenn deren specifisches Gewicht nicht allzusehr von dem eignen abweicht. Im Haushalte der Natur befindet es sich in einem ständigen Kreislauf. Als Thau, Regen, Schnee u. s. w. fällt es aus der Atmosphäre auf die Erde nieder. Ein Theil kehrt durch Verdunstung wieder alsbald dorthin zurück, während ein anderer durch Pflanzen und Thierkörper hindurch geht, oder, unsere Quellen speisend, in die Erde eindringt. Wieder ein anderer Theil vereinigt sich, oberflächlich ablaufend, mit den aus der Erde hervorkommenden Quellen und eilt in den Bächen und Flüssen dem Meere zu, um von hier wieder als Wasserdampf in die Atmosphäre zu verdunsten.

Das auf der Erde befindliche Wasser kann demgemäß niemals chemisch rein sein, sondern muß verschiedene Stoffe gelöst, Gase absorbirt und auch unlösliche Stoffe eingemischt enthalten.

1. Zusammensetzung des Wassers.

Jedes Wasser, welches der Luft längere Zeit ausgesetzt war, enthält Sauerstoff und Stickstoff im Verhältniß von 35:65, sowie Kohlensäure und Ammoniak.

Je kälter das Wasser, um so mehr atmosphärische Luft kann dasselbe aufnehmen, so z. B. bei 0^0—2,5, bei 4^0—2,2, bei 15^0 nur 1,8 Volumenprocent.

Der im Wasser absorbirte Sauerstoff ist das Lebenselement unserer Fische. Dieser wird durch den Kiemenapparat aus dem durch das Maul aufgenommenen Wasser ausgeschieden und zur Athmung verwendet, während das sauerstofffreie oder -arme Wasser von den Kiemen entweicht. Sinkt der Sauerstoffgehalt auf $18^0/_0$ der absorbirten Gase, z. B. in Folge von im Wasser faulender organischer Körper, so schnappen die Fische aus dem Wasser nach Luft und in einem sauerstofffreien Wasser muß jeder Fisch ersticken. Auffallend möchte es erscheinen, daß die Fische in der sauerstoffreichen Luft nicht leben können. Dies beruht in der raschen Austrocknung des Kiemenapparats.

Die verschiedenen Fischarten machen verschieden hohe Ansprüche an den Sauerstoffgehalt des Wassers. Die Salmoniden stehen in dieser Beziehung oben an, während z. B. die Cyprioniden (Karausche) schon weniger Sauerstoff bedürfen.

Der im Wasser vorhandene Sauerstoff stammt zumeist aus der Luft, zum Theil auch aus den im Wasser wachsenden Pflanzen, welche Sauerstoff ausathmen. Das Regenwasser enthält viel Sauerstoff, ebenso das in steter Bewegung sich befindende Wasser, während das Quellwasser meist sauerstoffarm ist.

Gewisse Quellen enthalten mitunter erhebliche Mengen von Kohlensäure (Säuerlinge), welche den Fischen ebenso nachtheilig ist, wie der Schwefelwasserstoff der sog. Schwefelquellen. Außer diesen schädlichen Gasen führen aber manche Quellen aufgelöste mineralische Bestandtheile, welche die Verwendung derselben zur Fischzucht unmöglich machen. Wasser, welches aus Schichten mit reichlichem Schwefelkies herstammt, enthält zuweilen größere Mengen Eisenvitriol und freie Schwefelsäure — anderes, welches durch Bodenarten mit kohlensaurem oder humussaurem Eisenoxydul hindurchsickert, setzt Eisenoxydulschlamm ab, der der Fischzucht hinderlich werden kann.

Die Thermalquellen enthalten meist soviel Chlornatrium und andere Salze, daß sie, wenn auch genügend abgekühlt, gleich wie andere Mineralquellen, doch nicht zur Fischzucht verwendbar sind.

Es ist mithin nicht ein jedes Wasser, wie es die Natur liefert, ohne Weiteres für die Fischzucht brauchbar — ganz abgesehen von den Verunreinigungen durch die Menschen, welche im zweiten Abschnitt eingehend behandelt werden — und muß der Fischzüchter, bevor er ein bisher fischleeres Wasser durch Fischzucht nutzbar machen will, dasselbe einer Untersuchung auf seine Bestandtheile unterwerfen. Dies geschieht am besten durch die Analyse, namentlich wenn kostspielige Anlagen beabsicht werden. Andernfalls kann man es auf einen Versuch im Kleinen mit lebenden Fischen ankommen lassen.

Weiter aber sind für die verschiedenen Zwecke der Fischzucht noch folgende Gesichtspunkte maßgebend.

2. Die Herkunft des Wassers.

a. Das Quellwasser enthält, wie schon erwähnt, meist wenig Sauerstoff, mit dem es sich jedoch nach kurzem Lauf von einigen hundert Metern bald sättigt, namentlich, wenn es einen raschen Lauf über ein unebenes Bachbett hat, welches kleinere oder größere Wasserfälle bildet. Es hat eine ziemlich gleichbleibende, im Sommer relativ niedrige, im Winter hohe Temperatur und oft eine konstante Stärke. Es ist meist rein, d. h. von organischen Beimengungen frei, und in Folge dessen verhältnißmäßig nahrungsarm. Unter günstigen Bedingungen stellt sich jedoch schon bei einem kurzen Lauf die Nahrungsproduktion ein.

Es hat mithin für die verschiedenen Zwecke der Fischzucht mancherlei Vorzüge und gewisse Nachtheile. Das direkt aus der Erde kommende Quellwasser ist z. B. wegen seiner hohen Winterwärme und Sauerstoffarmuth für Fischbrutanstalten nicht zu empfehlen, worüber weiteres bei dieser Materie abgehandelt werden soll.

b. Das Regenwasser hat erheblich mehr Sauerstoff und eine der Luft entsprechende schwankende Temperatur. Sammelt sich dasselbe, über den Erdboden ablaufend, in sog. Himmelsteiche, welche keinen anderen Zufluß haben, so geht der Sauerstoffgehalt mit zunehmender Erwärmung bald wieder theilweise verloren, insbesondere, wenn es lange nicht regnet. Solches Wasser ist großen Schwankungen bezüglich seines Sauerstoffgehalts ausgesetzt, was viele Fischarten nicht ertragen und nur denjenigen zusagt, welche überhaupt weniger Sauerstoff bedürfen.

Es führt eine große Menge Erd- und Schlammtheile mit sich und, wenn es über fruchtbares Gelände abfließt, auch eine Menge Nahrungsbildner. Unter Umständen können jedoch diese, in der Zersetzung begriffenen, organischen Bestandtheile in solchen Massen (z. B. Jauche aus Dörfern 2c.) auftreten, daß sie den Fischen schädlich werden. (S. Verunreinigung der Gewässer.) Seine Nachhaltigkeit hängt von der Witterung ab, welche mancherlei Verlegenheiten bereiten kann.

c. Das Schnee- und Eiswasser des Hochgebirgs ist sauerstoffreich, ziemlich gleichmäßig kalt und nahrungsarm. Bezüglich seiner Nachhaltigkeit ist es periodischen Schwankungen unterworfen, welche den reißenden wilden Gebirgsbach zeitweise zum dünnen Wasserfaden verwandeln. Dagegen ist es ungeachtet seiner eigenthümlichen Färbung meist frei von den der Fischerei schädlichen Bestandtheilen.

Sammelt es sich in ruhige, größere, meist tiefe Wasserbecken, alsdann meist mit Quellwasser gemischt, so wird es ein vorzügliches Heim unserer edelsten Salmoniden.

d. Das Bachwasser, namentlich in seinem oberen, flachen, meist raschem Lauf ist sehr reich an Sauerstoff, meist klar und rein, auch im Sommer von niedriger Temperatur und mittelmäßiger Nahrhaftigkeit. Oft von konstanten Quellen genährt, ist es bezüglich seiner Nachhaltigkeit nur mäßigen Schwankungen unterworfen, und wird durch die Forelle, deren Lieblingsaufenthalt es ist, charakterisirt.

Es eignet sich in hohem Grade für Brutanstalten und zur Speisung der verschiedenen Teiche, in welchen es bei einigermaßen günstigem Teichgrund und geringer Tiefe reichliche Fischnahrung hervorbringt.

e. Das Flußwasser. Die kleineren Flüsse mit meist starker Strömung, kiesigem, steinigem und sandigem Grund, sind schon mehr Schwankungen bezüglich des Sauerstoffgehalts unterworfen, welche der Hauptsache nach von der wechselnden Temperatur des Wassers abhängt. Von Natur hinreichend rein, sind sie im Stande, die relativ größte Anzahl von Fischen zu ernähren, namentlich, wenn flache Ufer und mit dem Fluß in Verbindung stehende sog. Altwässer vorhanden. Sie sind es aber gerade, welche von den Verunreinigungen der Industrie und deren schädigenden Anlagen (Wehre, Turbinen) am meisten zu leiden haben, und manche früher fischreiche Gewässer sind auf diese Weise vollständig fischleer geworden (z. B. die Wupper). Diese an und für sich an Fischarten wie an Individuen reiche Region wird durch das Auftreten der Barbe gekennzeichnet.

Die größeren Ströme mit mehr ruhigem Lauf und weichem Grund lassen wegen der größeren Wassermenge die schädigenden Einflüsse der Verunreinigungen weniger erkennen. Ungeachtet dessen produziren sie doch wohl verhältnißmäßig weniger Fischindividuen als wie die kleineren Flüsse, wenn man von den Wanderfischen absieht.

Das Flußwasser ist zu Brutanstalten, wenn nicht durch gewerbliche Abgänge verunreinigt, immerhin brauchbar, bedarf aber gründlicher Filtration. Als Teichwasser ist es ebenfalls verwendbar, aber nur schwer von Raubfischen freizuhalten.

f. Das Seewasser. Unsere Binnenseen scheiden sich bezüglich ihrer fischereilichen Eigenschaften in zwei total verschiedene Gruppen, in die Alpseen, wozu man auch den Bodensee rechnen muß, und die

Seen des Mittelgebirgs und des Flachlands. Die ersteren sind meist von sehr erheblicher Tiefe (bis Hunderte von Metern) mit äußerst klarem, reinem, sehr kaltem Wasser und festem Grund, durch das Vorkommen des Saiblings, der Seeforellen und der Felchen charakterisirt; die letzteren minder tief, nicht über 30 Meter, warm mit meist weichem Grund und reichlichem Pflanzenwuchs an den flachen Ufern — die Heimath der Maränen und des Zanders, sowie durch das Vorkommen des Aals gekennzeichnet, der den nördlichen Alpenseen von Natur aus fehlt.

3. Die Temperatur des Wassers.

Wenn es auch zweifellos ist, daß die Temperatur des Wassers auf seinen Sauerstoffgehalt einen bestimmten Einfluß ausübt, und ferner festgestellt ist, daß bei niederer Temperatur der Fisch sich mit weniger Sauerstoff begnügen kann, — ein geringeres Athmungsbedürfniß hat, — so läßt sich hierdurch allein doch nicht die Verschiedenheit der Ansprüche begründen, welche die verschiedenen Fischarten an den Wärmegrad des Wassers stellen. Während z. B. der Karpfen sich stark erwärmendes Wasser liebt, zum Laichen sogar einen bestimmten Temperaturgrad verlangt, und in den kalten Hochgebirgsseen kein Gedeihen zeigt, so sind gerade hier dem Saibling die besten Existenzbedingungen geboten.

Wenn auch die Ernährungsweise der verschiedenen Arten deren Vorkommen beeinflußt, so wird man doch wohl der Wassertemperatur einen besonderen selbstständigen Einfluß auf dieselben zugestehen müssen.

Der mehrfach erwähnte Saibling verträgt keine höhere Wassertemperatur als 12—14^{0} R. und muß sich in kältere tiefere Schichten der Hochgebirgsseen zurückziehen können, wenn das Wasser an der Oberfläche sich mehr erwärmt.

Der aus Amerika eingeführte Bachsaibling verträgt schon eine etwas höhere Temperatur bis zu etwa 16^{0}, die Forelle 18^{0}, die Regenbogenforelle noch etwas mehr, der Zander 20^{0} R. und viele andere Fische noch höhere Temperaturgrade.

Welche hervorragende Bedeutung die Temperatur des Wassers in den künstlichen Brutanstalten auf die Entwickelung der Eier und der Fischbrut hat, ist dort abgehandelt.

4. Menge und Nachhaltigkeit des Wassers.

Der Nachtheil eines relativ geringen Sauerstoffgehalts kann durch die größere Menge des Wassers bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden, da es den beweglichen Fischen sehr erleichtert ist, fort

und fort andere Stellen im Wasser aufzusuchen, in denen der Sauerstoff noch nicht verbraucht ist. Wie sich aus dem Absorptionskoefficient für Luft in Wasser berechnet, kann 1 Kubikmeter Wasser bei 2° C. etwa 7 Liter Sauerstoff enthalten = 7000 Kubikcentimeter. Nach den Versuchen von Regnard*) verbraucht 1 Kilogramm Fisch pro Stunde etwa 15 Kubikcentimeter Sauerstoff. Es würde mithin in 466,6 Stunden sämmtlicher Sauerstoff dem Wasser entzogen sein, wenn das Kilogramm Fische lediglich auf diesen einen Kubikmeter angewiesen und im Stande wäre, sämmtlichen Sauerstoff zu entziehen. Da nun schon viele Fische sterben, wenn der Sauerstoffgehalt pro Kubikmeter Wasser auf 1 Liter sinkt**), so würde bei Unterstellung dieser Existenzgrenze jenes Kilogramm Fische nach 400 Stunden oder in $16^1/_2$ Tagen absterben müssen, immer vorausgesetzt, daß neuer Sauerstoff nicht zutreten kann, wie es thatsächlich bei zugefrorenen Teichen ohne Zu- und Abfluß der Fall ist. Es sind dies Betrachtungen, welche bei der Ueberwinterung der Fische in Teichen von hoher Bedeutung sind, und auf welche wir dort zurückkommen werden.

Ob jedoch nicht auch die Stärke des Wasserdrucks — die Höhe der Wassersäule — bei gewissen Fischen das Bedürfniß nach Sauerstoff vermindert, ist noch nicht hinreichend festgestellt, aber wahrscheinlich. Denn, wenn es richtig ist, daß der Sauerstoffgehalt des Wassers nach der Tiefe zu abnimmt, so erscheint es doch höchst auffallend, daß gewisse Fischarten den größten Theil ihres Lebens gerade an den tiefsten Stellen gewisser Seen zubringen.

Die Nachhaltigkeit des Wassers ist für viele Zwecke der Fischzucht von größter Bedeutung und solche vor jedem Unternehmen festzustellen. Das Minimum des zur Verfügung stehenden Wassers ist wichtiger, als das Maximum, gegen welches man Schutzvorrichtungen treffen kann.

Bäche, welche im Sommer (manche auch im Winter) ganz oder nahezu austrocknen, sind selbstredend als solche zur Fischerei unbrauchbar. Es können aus diesen wohl zur Zeit ihrer Wasserführung Teiche gespeist werden, es ist aber immer mit gewissen Nachtheilen verbunden, wenn man nicht zu jeder Zeit Herr über einen gewissen Zufluß ist.

Erhebliche und plötzliche Schwankungen im Wasserstand können unter Umständen sehr nachtheilig sein, sowohl für die Fortpflanzung der Fische mit im Wasser anklebenden Eiern bei raschem Sinken des Wasserspiegels, als auch für sie selbst bei Ueberschwemmungen, durch welche oft unzählige, auf das Land geworfen, umkommen.

---

*) Paul Regnard, Recherchees experimentales etc., Paris 1891 S. 416.

**) Dr. W. Kochs in Allg. Fischereizeitung 1891 Nr. 20.

5. Das Gefälle des Wassers.

Das Gefälle des Wassers ist von nicht minder hoher Bedeutung. Abgesehen davon, daß gewisse Fischarten das schnell fließende Wasser bevorzugen, andere hingegen das langsam fließende aufsuchen, und wieder andere im stehenden Wasser ganz besonders gedeihen, ist das Gefälle des verfügbaren Wassers oder des Terrains, in welchem es benutzt werden soll, immer von Wichtigkeit. Bei Teichanlagen hängt die Größe der Dämme und des hiermit erreichbaren Wasserspiegels von ihm ab.

Für Fischbrutanstalten ist ein gewisses Gefälle unentbehrlich. Allzu starkes Gefälle dagegen kann wegen des Aufstiegs der Laichfische und der Aalbrut von Nachtheil sein.

6. Die Nährfähigkeit des Wassers und der Wassergrund.

Auf der Nahrhaftigkeit des Wassers beruht der Hauptsache nach der Erfolg der Fischzucht. Es ist deßhalb die oberste Aufgabe der Fischereiwissenschaft, zu ergründen, von was und wie die Fische leben, und wenn die Nahrungsmittel und deren Umsetzung in Fischfleisch festgestellt sind, zu untersuchen, welche Nahrungsobjekte ein gewisses Wasser enthält, wie diese vollständig und am zweckmäßigsten ausgenutzt werden, ohne deren nachhaltige Wiedererzeugung zu gefährden, beziehungsweise wie diese zu ersetzen und zu vermehren sind.

Früher theilte man wohl die Fische in Raubfische, welche von animalischer Kost sich ernähren, und in Friedfische, welche auf Pflanzennahrung hingewiesen sein sollten. Zu ersteren rechnete man Hecht, Zander, Lachs, Forellen, Barsch u. s. w., zu letzteren Karpfen, Felchen, Maränen, Schleien, Weißfische u. s. w. Die hauptsächlich auf den Darminhalt der Fische sich stützenden Untersuchungen der letzten Jahrzehnte*) haben aber bewiesen, daß die jungen Fische wohl ausnahmslos von kleinen Thieren leben und von den erwachsenen fast alle Arten ihre Nahrung aus dem Thierreich entnehmen. Selbst von den wenigen jetzt noch als Pflanzenfresser angesehenen sogen. Grünweidefischen Döbel (Squalius), Plötze (Leuciscus) und Rothfeder (Scardinius) ist es fraglich, ob sie ausschließlich von Pflanzen sich nähren. Untersucht man den Schlund und den Kiemenapparat der übrigen Fische, so findet man, daß bei einer gewissen Anzahl von Arten die beiderseits auf den Kiemenbögen sitzenden Zähne gegenseitig eng in einandergreifen und so einen ziemlich dichten Seihapparat darstellen, welcher die eingeschluckten im

*) Vgl. u. a. J. Šusta, Die Ernährung des Karpfen und seiner Teichgenossen, Stettin 1888.

Wasser befindlichen kleinen und kleinsten Thierchen zurückhält, wenn das Wasser durch die Kiemen hindurchgehend, aus dem Kiemenspalt ausgestoßen wird. Es sind die Kleinthierfresser: Karpfen, Schleien, Karauschen, Felchen, Maränen u. s. w.

Bei anderen sind diese Zähne sehr kurz, unvollständig, und verschließen den Raum zwischen den Kiemenbögen nur sehr mangelhaft, beziehungsweise gar nicht, so daß die kleinen Lebewesen durch dieses weite Kiemensieb nicht zurückgehalten werden. Während bei der vorigen Gruppe das Maul entweder ganz zahnlos, oder nur mit sehr kleinen Zähnen besetzt ist, haben diese viele starke und sehr spitze Zähne im Maul, welche darauf hinweisen, daß ihre Nahrung in größeren Thieren besteht. Es sind die Großthierfresser, oder um den alten Namen beizubehalten, die Raubfische, wie Hecht, Zander, Barsch, Lachs, Forellen ꝛc.

Die Kleinthierfauna des Wassers ist nun sehr reich an verschiedenen Arten, unendlich reich an Individuen, welche eine enorme, ans Unglaubliche grenzende Vermehrung haben. Es giebt Arten, von denen ein einziges Weibchen nach überschläglicher Berechnung in 60 Tagen eine Nachkommenschaft von über 1200 Millionen aufweisen könnte, wenn diese nicht selbst wieder anderen Wasserkleinthieren zur Nahrung diente. Es sind die mikroskopisch kleinen bis kaum sichtbaren Arten der Infusorien, Räderthierchen, Naiden, Süßwasserpolypen, Linsen- und Muschelkrebse und die kaum größeren, äußerst wichtigen Wasserflöhe (Daphniden) und Hüpferlinge (Copepoden). Diese Milliardenwelt ist es, welche der Fischbrut im zartesten Jugendalter und den Kleinthierfressern überhaupt die zum Wachsthum erforderliche Nahrung abgiebt. Hierzu treten alsdann schon etwas größere Wasserthiere, welche sowohl von letzteren als auch von den Raubfischen erbeutet, zur Erhaltung und zum weiteren Aufbau des Fischkörpers verwendet werden. Hierher kann man die Wasserwürmer, kleinere weichschalige Wasserschnecken und Muscheln, die Flohkrebse, Wasserasseln und im Wasser lebende Fliegen und Mückenlarven rechnen. Noch größere Wasserthiere, wie die Larven der Phryganiden, Schwimm- und Wasserkäfer, Wasserjungfern, Froschlaich und Frösche, kleinere bis größere Fische, sowie zahlreiche über dem Wasser sich tummelnde, oder in dasselbe hineinfallende verschiedene Insekten und Spinnen bilden die Nahrung der Raubfische.

Wenn, wie schon erwähnt, diese im Wasser lebenden kleinen und kleinsten Thierchen sich gegenseitig — die kleineren den größeren — zur Nahrung dienen, so erscheint die Frage berechtigt, wovon leben aber nun die kleinsten wieder? In jedem Wasser, mit Ausnahme vielleicht der direkt aus dem Gestein austretenden Quellen, finden sich Ueberreste pflanzlicher oder thierischer Abstammung, deren Zersetzung, durch Spalt- und Fäulnißpilze eingeleitet, den niedersten Thieren, den nur aus Protoplasmaklümpchen bestehenden Amöben, den Trompeten-

und Glockenthierchen u. s. w. die Nährprodukte liefert. Auf dieser Umwandlung der pflanzlichen Stoffe in thierische und auf der Wiedereinreihung der todten thierischen Substanz in den Lebenskreislauf beruht die Nährkraft des Wassers.

Einige bildliche Darstellungen der hauptsächlichsten Vertreter der kleineren Wasserthierwelt mögen hier folgen:

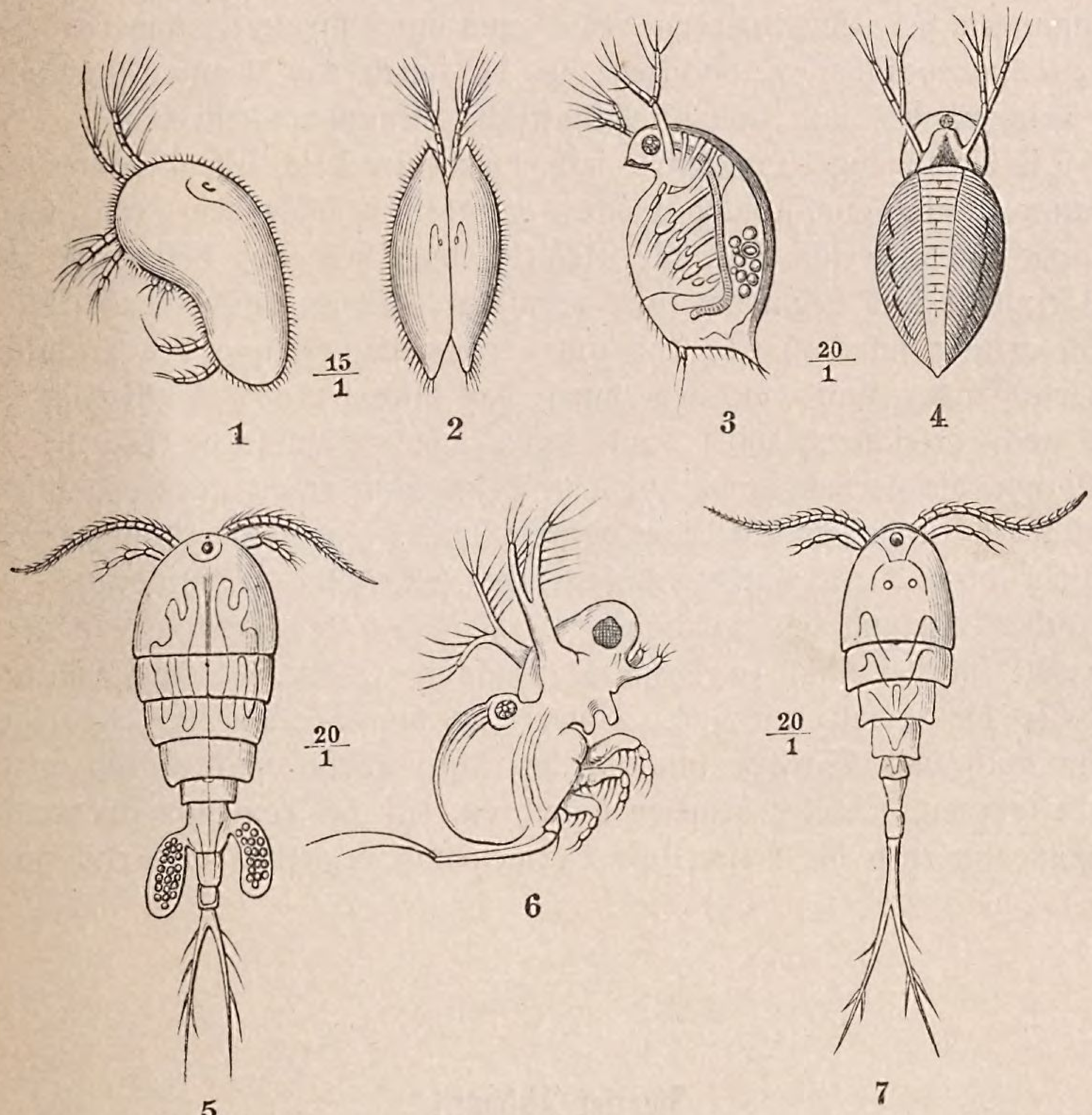


Fig. 1.
1, 2 Muschel-(Pinsel)krebs (Cypris). 3, 4 Wasserfloh (Daphnia). 5, 7 Hüpferling (Cyclops)
6 Floheinauge (Polyphemus).

Man kann wohl behaupten, daß in den natürlichen Wasserläufen und Wasserbecken, namentlich bei dem jetzigen Stand der Fischerei, der vorhandene reiche Nahrungsvorrath nur zum kleinsten Theile verbraucht wird, und sorgt die weise Einrichtung der Natur dafür, daß diese Nahrungsquellen nicht versiegen. Anders ist dies bei den durch Menschenhand geschaffenen Teichen. Hier kann durch Uebersetzung mit Fischindividuen sehr bald nicht nur der vorhandene Nahrungsvorrath gänzlich aufgebraucht, sondern unter Umständen vielleicht sogar dessen kräftige Wiedererzeugung in Frage gestellt werden.

Hieraus ergiebt sich die nothwendige Forderung, einestheils die Nährkraft des Teichwassers, sei es nun durch direkte Untersuchung, oder durch auf die Leistungsfähigkeit gestützte Erfahrung festzustellen, anderntheils, wenn die Erträge auf ein Maximum gebracht werden sollen, selbstthätig in die Nahrungsproduktion und deren Steigerung einzugreifen. Letzteres geschieht nun in erster Linie dadurch, daß der den Fischen zur Nahrung dienenden Kleinthierwelt die günstigsten Nähr- und Lebensbedingungen vermehrt werden, sei es nun durch direktes Einwerfen oder Einleiten organischer Substanzen, sei es durch das Trockenliegenlassen des Teichgrundes und landwirthschaftliche Benutzung desselben.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß, wenn ein Teich über Winter nicht bespannt ist und, vollständig trocken gelegt, im folgenden Jahr wieder bespannt wird, gerade hier die Kleinthierwelt sich ganz besonders zahlreich einstellt und besonders stark vermehrt. Dieser anscheinende Widerspruch erklärt sich dadurch, daß unter freier Einwirkung des reichlichen Sauerstoffs der Luft, welchem durch das Auffrieren der allseitige Zutritt noch erleichtert wird, und durch die nachfolgende Wärme des Frühjahrs die Zersetzung der in dem Teichgrund befindlichen organischen Substanzen in hohem Grade erleichtert wird. In noch erhöhtem Maße geschieht dies durch landwirthschaftliche Bebauung (Sömmerung) und förmliche Düngung des Teichbodens. Daß die Lebenskeime der Kleinthierwelt hierbei nicht zu Grunde gerichtet werden, ist eine Thatsache und für die Arten mit sog. Dauereiern direkt erwiesen. Uebrigens dürfte auch das Wasser, mit welchem die Teiche nachträglich wieder gefüllt werden, soviel Lebewesen einführen, daß bei dem nun überreichen Nahrungsvorrath die beispiellose Vermehrung derselben erklärlich wird.

Zweiter Abschnitt.

Die Fische.

Von einer systematischen Beschreibung der Fische, roth- und kaltblütige, durch Kiemen athmende, im Wasser lebende, durch Flossen sich fortbewegende, meist mit Schuppen oder Knochenschildern bedeckte Rückgratsthiere, muß hier abgesehen werden. Deren Kenntniß, welche die Zoologie lehrt, wird vorausgesetzt. Zur Erinnerung der Formen der hier in biologischer und wirthschaftlich wichtiger Richtung kurz zu behandelnden Arten sind Abbildungen beigegeben, welche einigermaßen die Beschreibung ersetzen können.

I. Ordnung: Teleostĕi, Knochenfische.

A. Stachelflosser.

1. Familie Percĭdae, Barsche.

1. Perca fluviatĭlis *L.*, Flußbarsch.

Sommerlaicher mit anklebenden, gallertigen, netzschnürigen Eiern, welche im April und Mai, bei warmer Witterung wohl auch schon im März, an Pflanzen, Reiser u. s. w. angehängt werden. Raubfisch, in den Flüssen und vielen Seen ganz Europas heimisch und meist häufig, liebt klares und pflanzenreiches, nicht zu schnell fließendes Wasser.

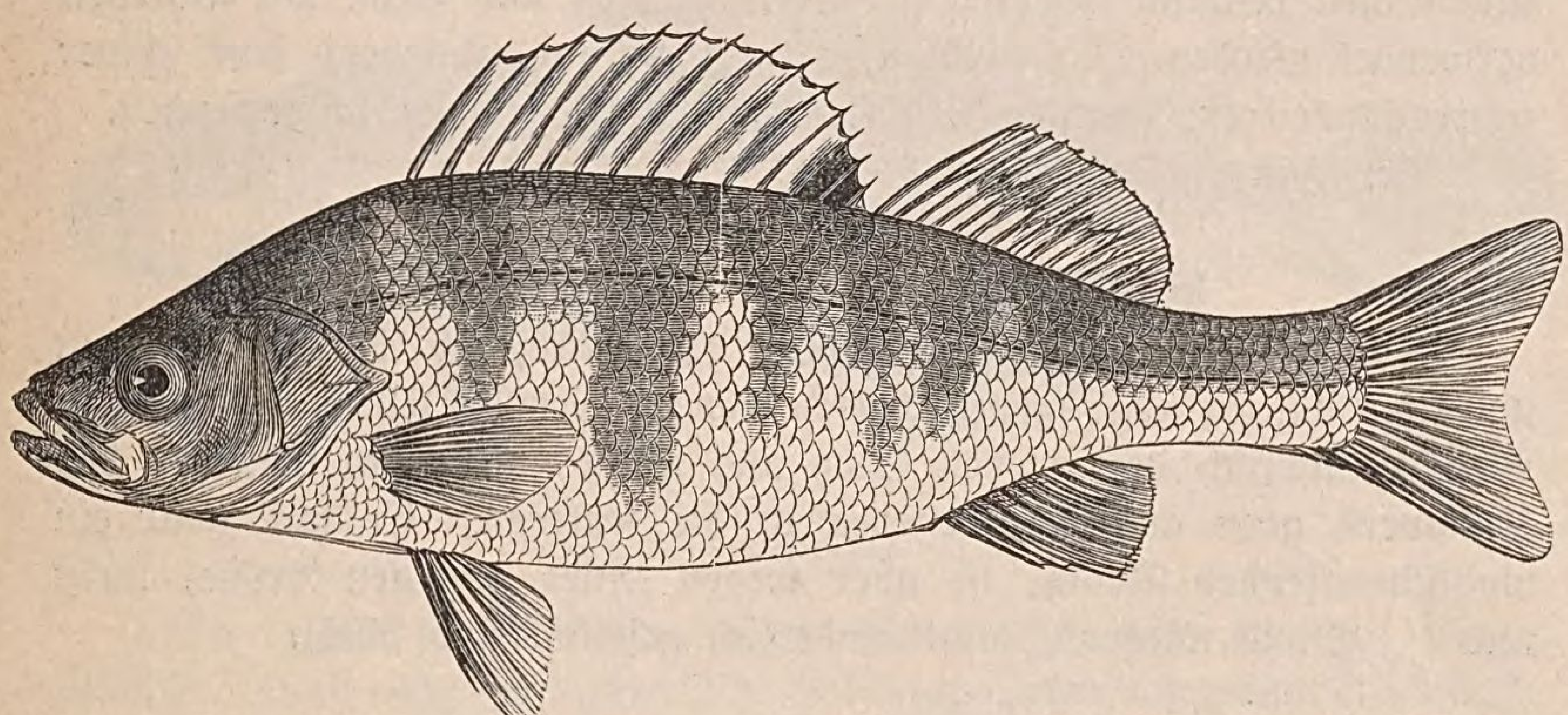


Fig. 2. Der Flußbarsch. 20—40 cm.

Standfisch von gutem Geschmack, meist $^1/_2$—1 Pfund schwer. Beim Abschuppen, welches nicht sehr leicht ist, kann man sich an den Stachelflossen empfindlich verletzen, weshalb dieselben vorher abzuschneiden sind.

Er beißt gut an der Angel und fängt sich leicht in den verschiedensten Netzen, Flügelreusen 2c.

2. Luciopĕrca sandra *Cuv.*, Zander, Schill.

Sommerlaicher mit klebenden Eiern, welche April bis Juni an Steinen, Holz und Wurzeln einige Meter tief angebracht werden. Sehr gefräßiger Raubfisch. Seen und Flüsse Europas. In das Rhein-, Ems- und Wesergebiet künstlich eingebracht. Er hält sich meist in der Tiefe und liebt reines Wasser mit Kies- oder Lehmgrund.

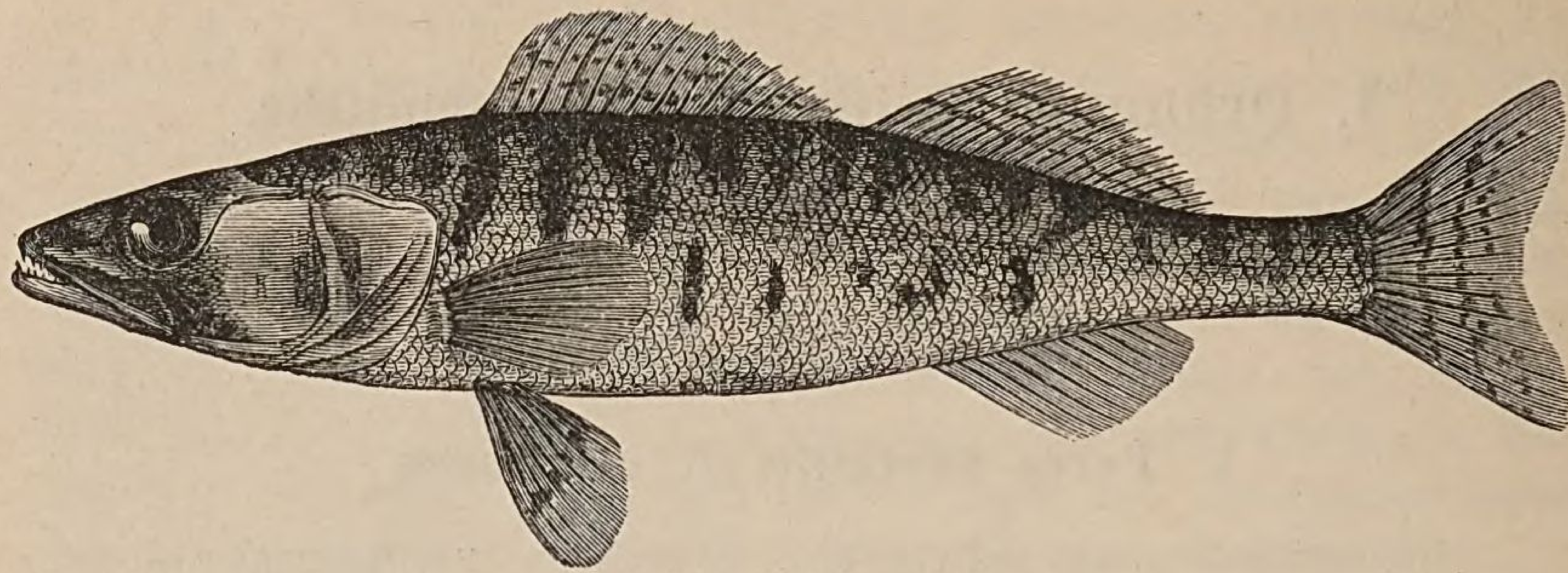


Fig. 3. Der Zander. 40—50 cm.

Standfisch, sehr geschätzt, meist 2—3 Pfund schwer, jedoch sollen einzelne Exemplare bis zu 1 m Länge und 25 Pfund vorgekommen sein. Er kann an Stelle des Hechts in geeigneten mit minderwerthigen Kleinfischen reichlich besetzten größeren Teichen und Seen mit Vortheil verwendet werden. Er stirbt sehr rasch ab und ist lebend sehr schwer zu transportiren, dagegen sind Eier und Brut leichter zu versenden.

Der Fang geschieht mit Netzen.

3. Acerīna cernŭa *L.*, Kaulbarsch.

Sommerlaicher mit anklebenden, von März bis Mai an Steinen und Uferpflanzen abgelegt werdenden Eiern. Gesellig lebender Raubfisch. Meist Standfisch der großen Seen und Flüsse, zieht sich während des Sommers gern aus den ersteren in die letzteren. Er hat zwar ein wohlschmeckendes Fleisch, ist aber wegen seiner geringen Größe, meist nur $^1/_4$ Pfund wiegend, nicht sonderlich geschätzt und billig.

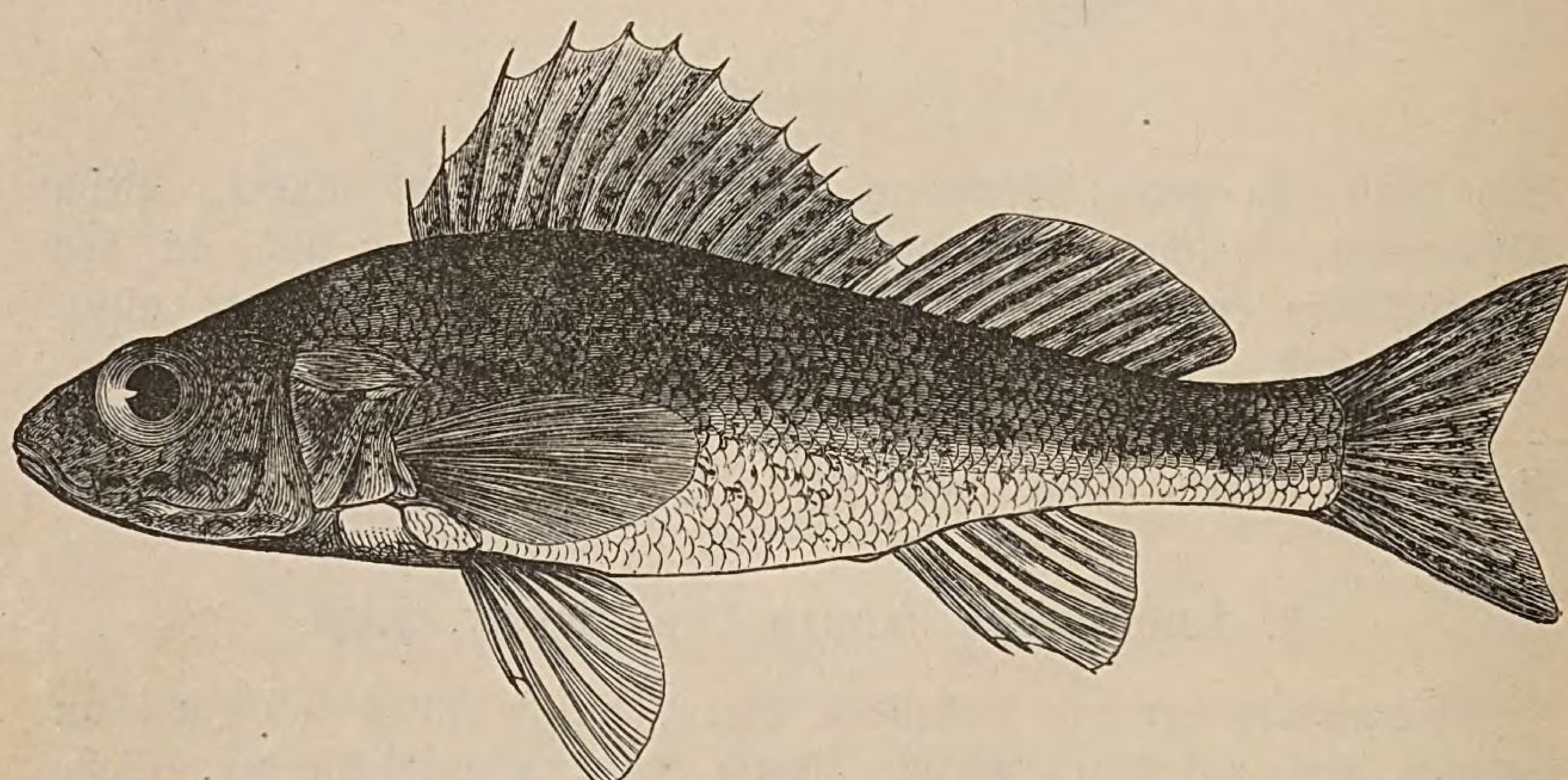


Fig. 4. Der Kaulbarsch. 10—25 cm.

Man fängt ihn in den verschiedensten Netzen, auch läßt er sich unter dem Eis durch Klopfen und Pumpen an die Fangstellen locken.

Eine neue durch v. d. Borne bewirkte Einführung aus Amerika, der Schwarzbarsch (Micropterus Dolomiei) und der größere Forellenbarsch (Micr. salmoides) sei hier eingeschaltet. Diese äußerst schmackhaften Fische laichen im Mai und Juni auf Kies und Steinen, sind sehr schnellwüchsig, werden 4—5 Pfund schwer und eignen sich für Karpfenabwachsteiche wie Hecht und Zander.

2. Familie Cottidae, Panzerwangen.

4. Cottus gobio *L.*, Kaulkopf.

Einsam lebender räuberischer Sommerlaicher der Forellenregion, dem Laich und der Brut nachstellend. Vorzüglicher Stellfisch für stärkere Forellen.

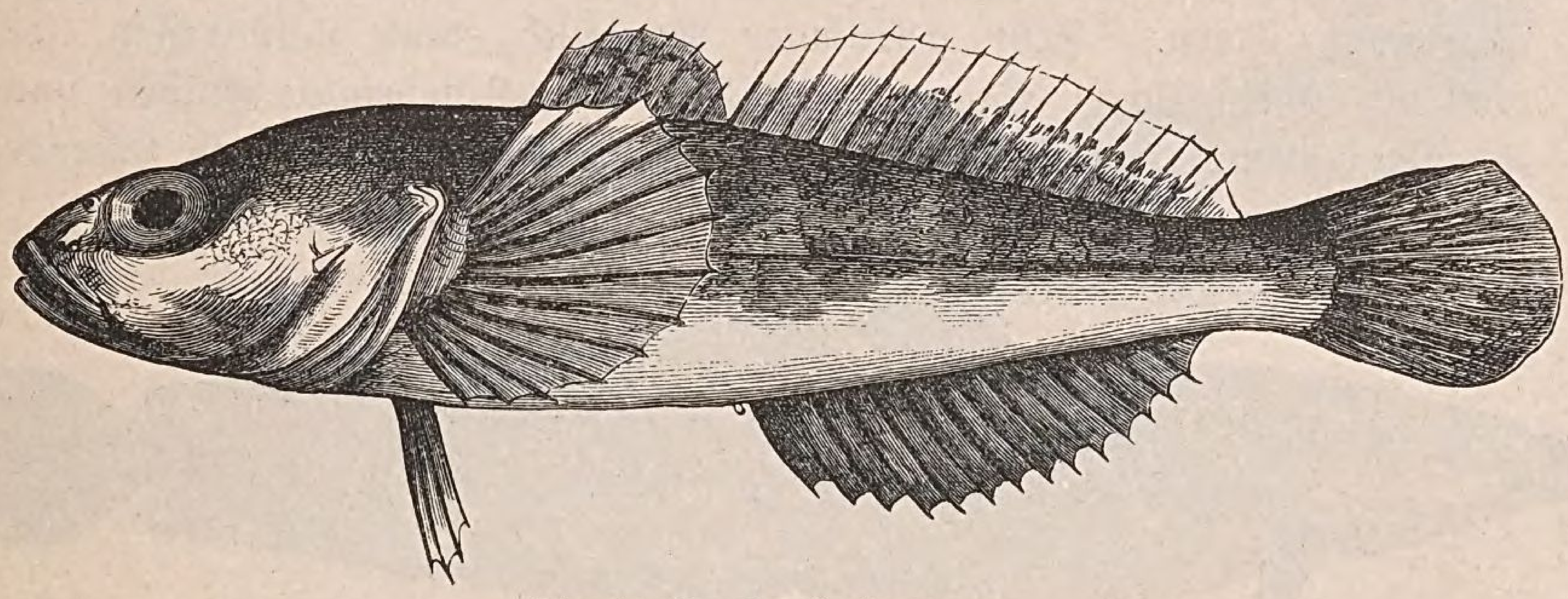


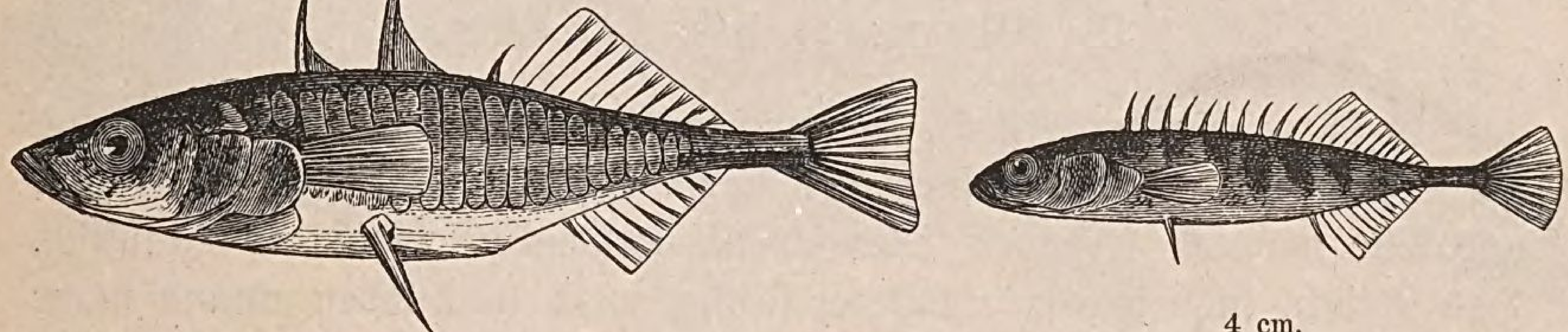
Fig. 5. Der Kaulkopf. 10 cm.

Man fängt ihn in engmaschigen Reusen oder sticht ihn mit spitzen Gabeln. Sonst ohne wirthschaftliche Bedeutung, aber von gutem Geschmack.

3. Familie Gasterosteideae, Stichlinge.

5, 6. Gasterosteus aculeatus und pungitius *L.*, Großer und kleiner Stichling.

Ersterer in allen Süßwässern des mittleren und nördlichen Deutschlands, letzterer meist nur in der norddeutschen Tiefebene.



6 cm. 4 cm.

Fig. 6. Großer und kleiner Stichling.

Aeußerst räuberische, der Fischbrut und dem Laich gefährliche Sommerlaicher, welche ihren Laich in vom Männchen gebaute Nester von Moos, Gras 2c. ablegen, bewachen und vertheidigen. Wo ersterer häufig ist, wird er zur Thranbereitung und zur Düngung verwendet.

B. Kehlweichflosser.

1. Familie Gadĭdae, Schellfische.

7. Lota vulgāris *Cuv.*, Aalquappe.

Winterlaicher mit stark klebenden, am Grunde der Seen und Flüsse abgelegten Eiern. Sehr gefräßiger Raubfisch, auch Laichfresser, sowohl in tiefen klaren Seen als auch in schnellfließenden Flüssen und Forellenbächen. Bei ihrer sehr versteckten Lebensweise wird sie seltener gefangen als zu wünschen ist.

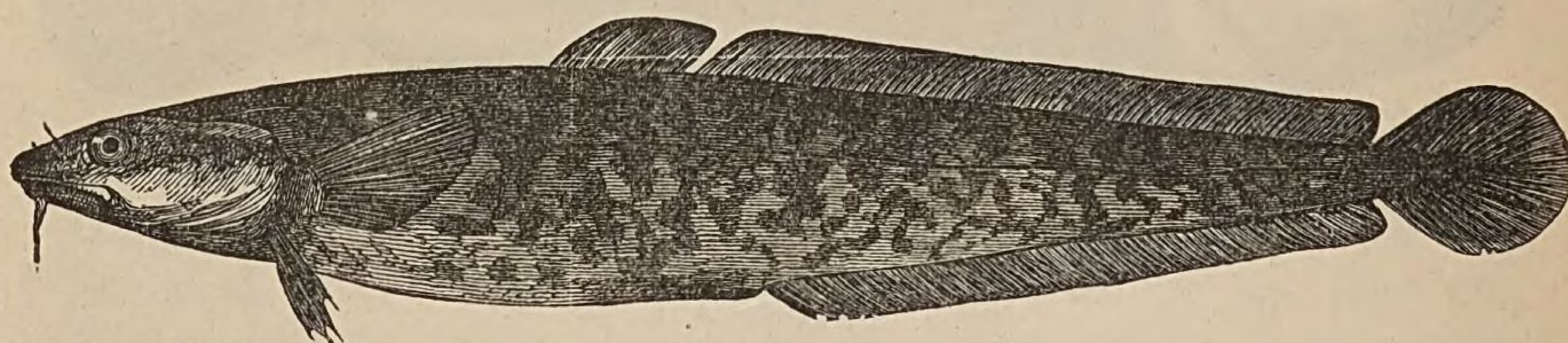


Fig. 7. Die Aalquappe. 30—60 cm.

Zum Laichen geht sie stromaufwärts. Sie ist zählebig, gut transportabel und hat ein ziemlich wohlschmeckendes Fleisch.

C. Bauchweichflosser.

1. Familie Silurĭdae, Welse.

8. Silūrus glanis *L.*, Wels.

Größter Süßwasserfisch, Sommerlaicher; in großen Strömen und Seen Europas mit Ausnahme des nordwestlichen Deutschlands einsam und sehr versteckt lebender, sehr schnell wachsender gefräßiger Raubfisch. Das Fleisch, insbesondere jüngerer Fische, wird in Süddeutschland mehr geschätzt als im Norden. Er wird an starken Grundangeln oder gelegentlich in Netzen gefangen, ist zählebig und gut transportabel.

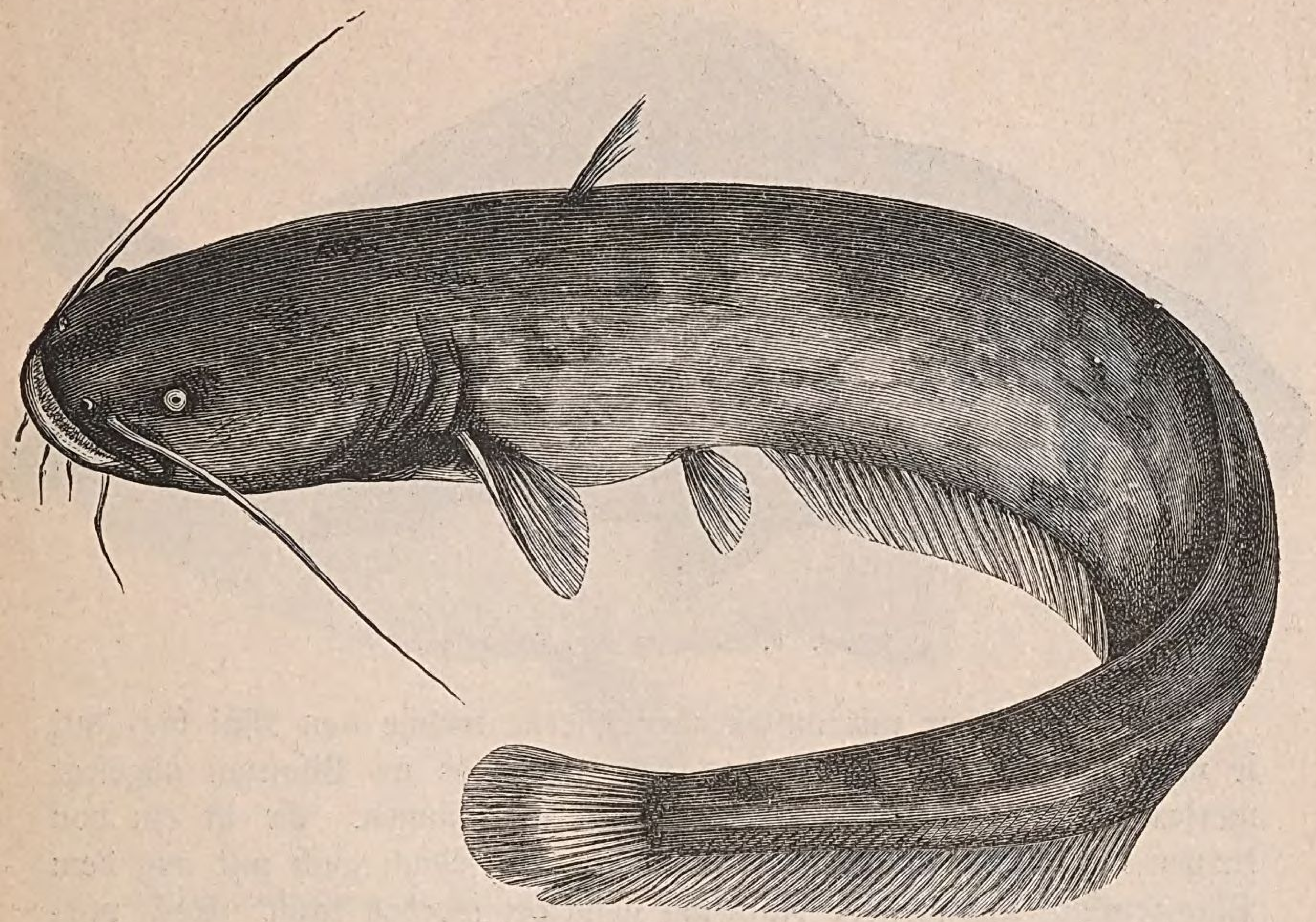


Fig. 8. Wels. 1—4 m.

2. Familie Cyprinĭdae, Karpfenartige Fische.

9. Cyprīnus carpĭo *L.*, Karpfen.

Einer der wichtigsten Zuchtfische, welcher von Natur in Flüssen und Seen vorkommt, jedoch zur größten Vollkommenheit bezüglich der Vermehrung und des Wachsthums erst durch die Pflege in geeigneten Teichen gelangt. Spiegelkarpfen, sowie der schuppenlose Lederkarpfen sind Zuchtvarietäten.

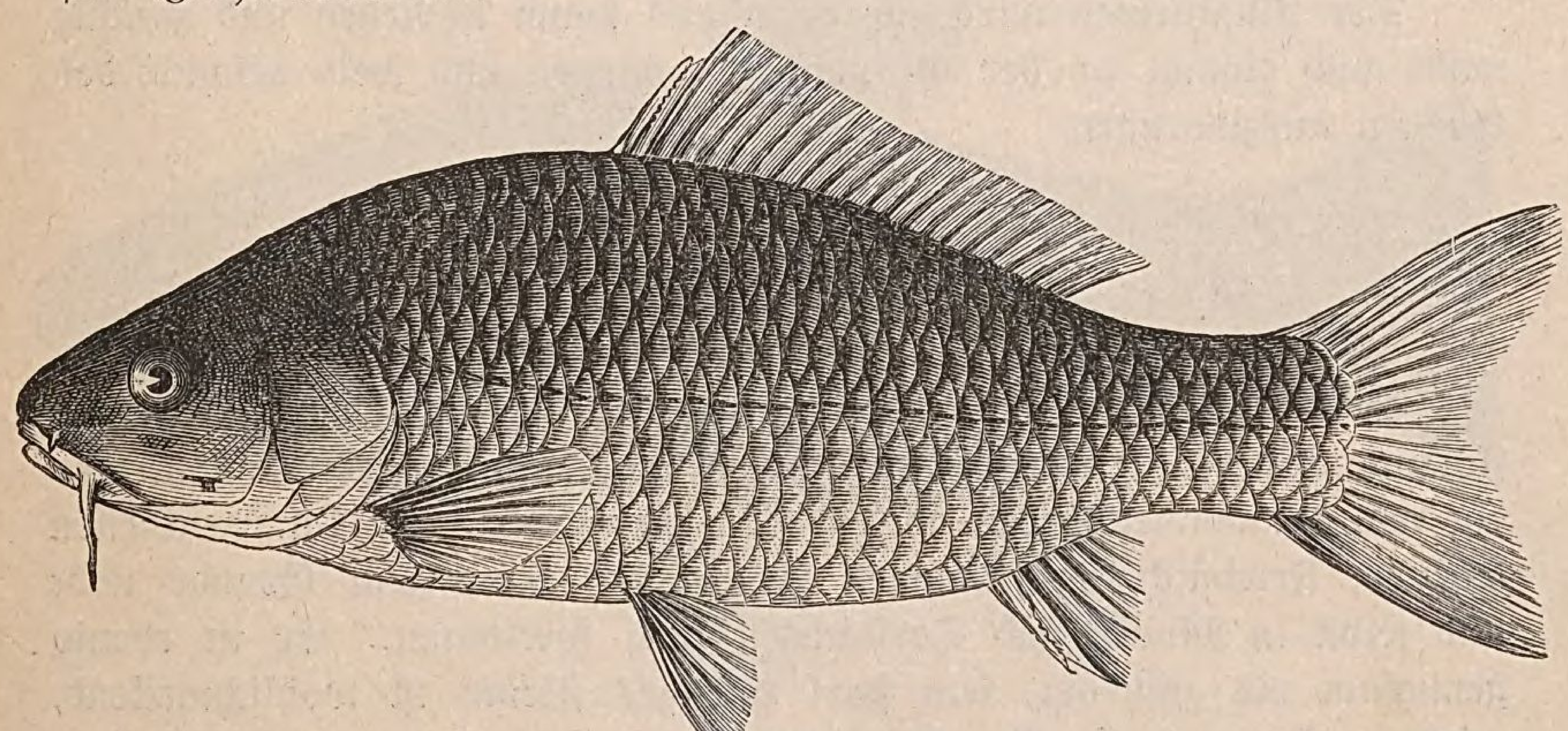


Fig. 9. a. Schuppenkarpfen. 40—50 cm.

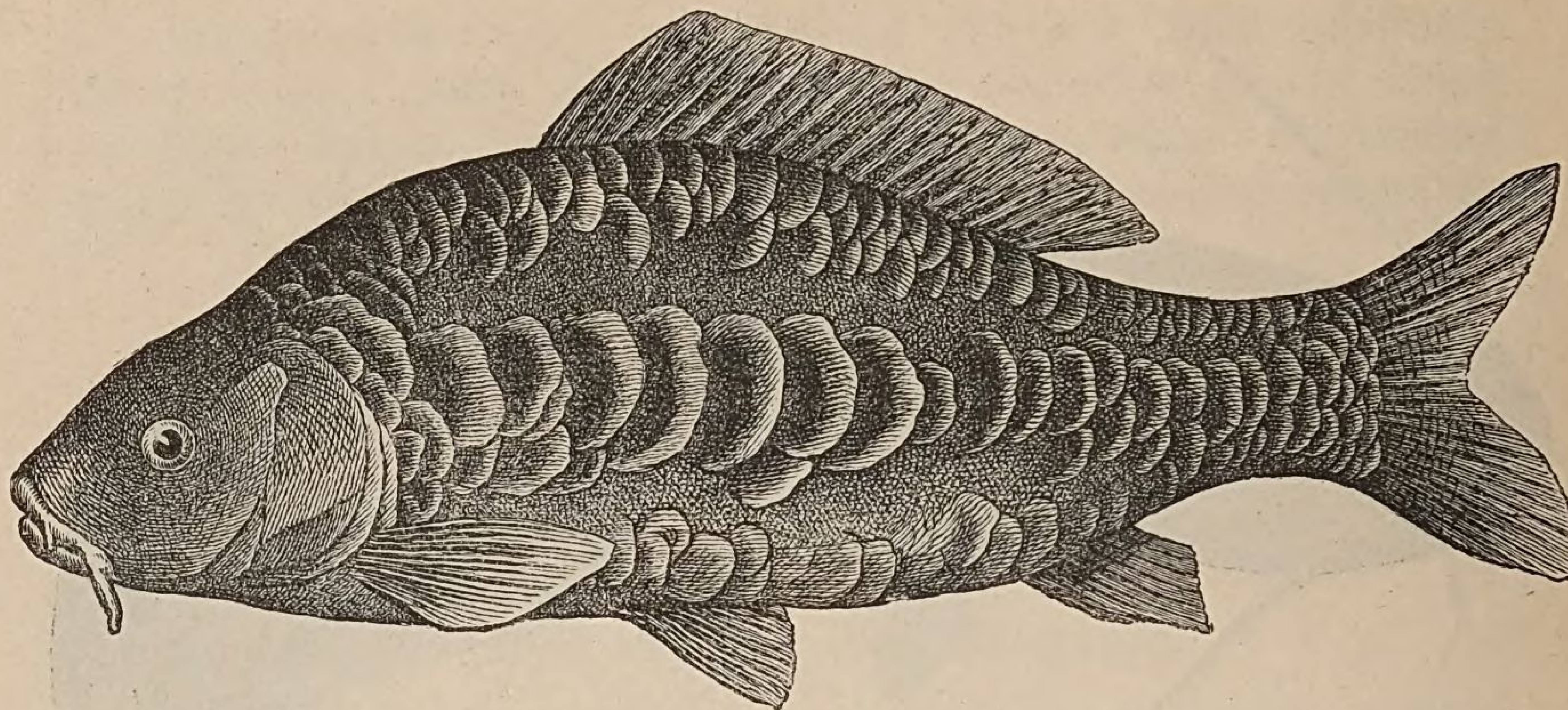


Fig. 9. b. Spiegelkarpfen. 40—50 cm.

Sommerlaicher mit anklebenden Eiern, welche von Mai bis Juli je nach der Wärme des Wassers am Uferrande an Pflanzen abgelegt werden und schon nach wenigen Tagen auskommen. Er ist ein von kleinen Wasserthieren lebender Friedfisch, der jedoch auch mit aus dem Pflanzenreich stammender Nahrung gefüttert werden kann. Sein vortheilhaftestes Gewicht ist 2—4 Pfund, er kann jedoch sehr viel schwerer werden. Ueber den Winter hält er, gesellig an geeigneter Stelle eingewühlt, einen Winterschlaf. Dieses Winterlager verläßt er nur bei sehr starker Eisdecke und anhaltend starkem Frost (Teichaufstand). Sein Fleisch ist allerwärts sehr geschätzt, von manchen namentlich die Kopfpartien vorgezogen („Vom Karpfen der Kopf, vom Hecht der Schwanz, — die Forelle ganz"). In stark verschlämmten Teichen nimmt er gern einen Schlammgeschmack an, der durch einen mehrtägigen Aufenthalt in fließendem Wasser rasch beseitigt wird.

Der Flußkarpfen wird nur dann und wann in Netzen und zufällig wohl auch einmal an der Grundangel gefangen und weiß geschickt den Garnen auszuweichen.

10. Carassĭus vulgāris *Nordm.*, **Karausche.**

Sommerlaicher mit an Uferpflanzen anklebenden Eiern, von großer Fortpflanzungsfähigkeit aber langsamen Wachsthum. Wie der Karpfen ein von Kleinwasserthieren und in Zersetzung begriffenen Pflanzentheilen lebender Friedfisch, der ruhiges Wasser mit sumpfigem Grunde liebt und selbst in Moor- und Torflöchern noch fortkommt. Er ist ebenso genügsam als zählebig, sein stark grätiges Fleisch ist wohlschmeckend, wird meist zur Hälfte des Karpfenpreises gehandelt.

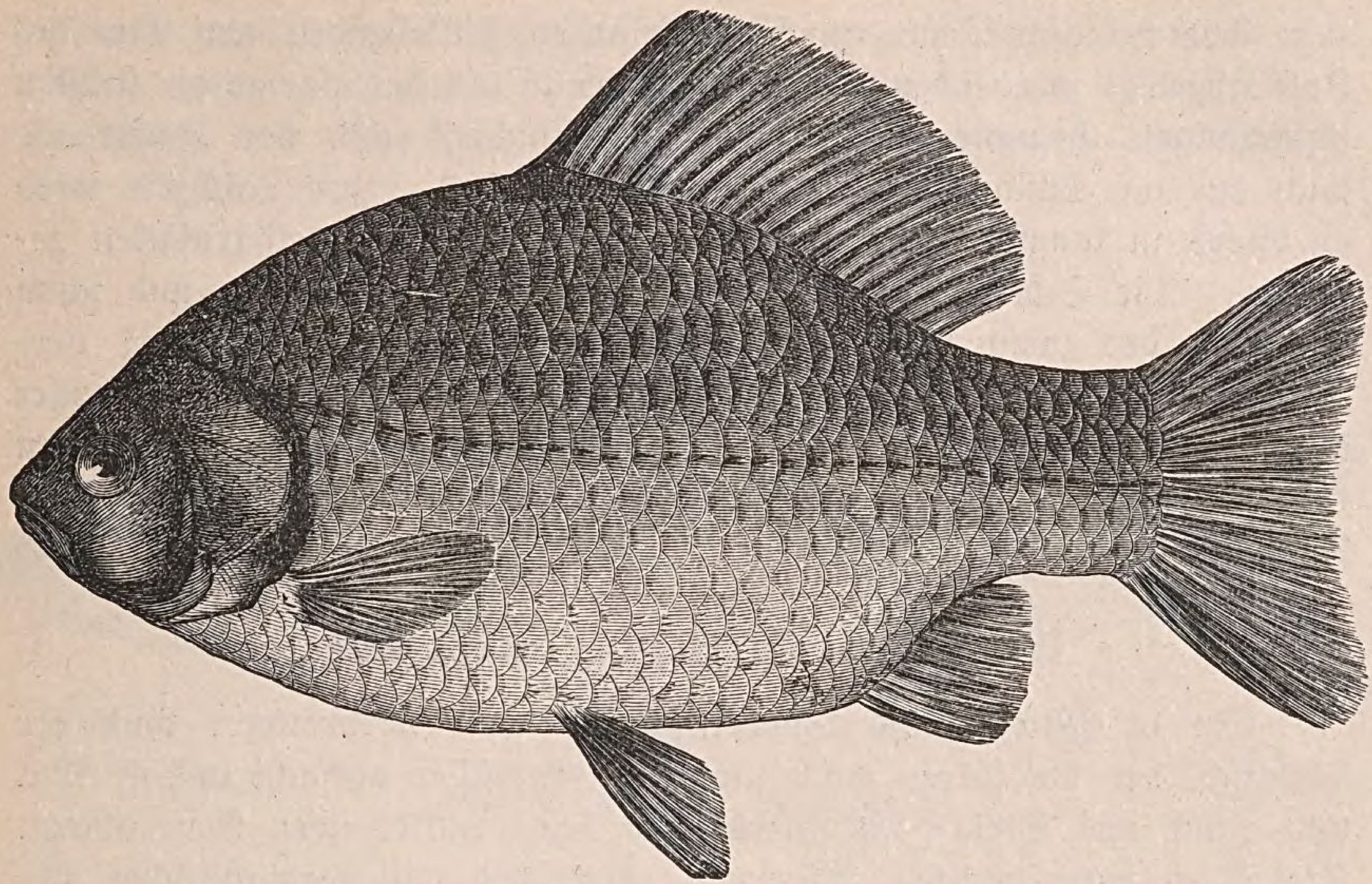


Fig. 10. Karausche. 15—20 cm.

Bei gleichzeitigem Besatz der Teiche mit Karpfen und Karauschen bilden sich minderwerthige langsam wüchsige Bastarde, welche zur Fortzucht nicht taugen und sollten deßhalb Karauschen nicht als Beisatzfische gewählt werden, namentlich dann nicht, wenn in den Abwachsteichen Laichkarpfen erzogen werden sollen.

11. Tinca vulgāris *Cuv.*, Schleie.

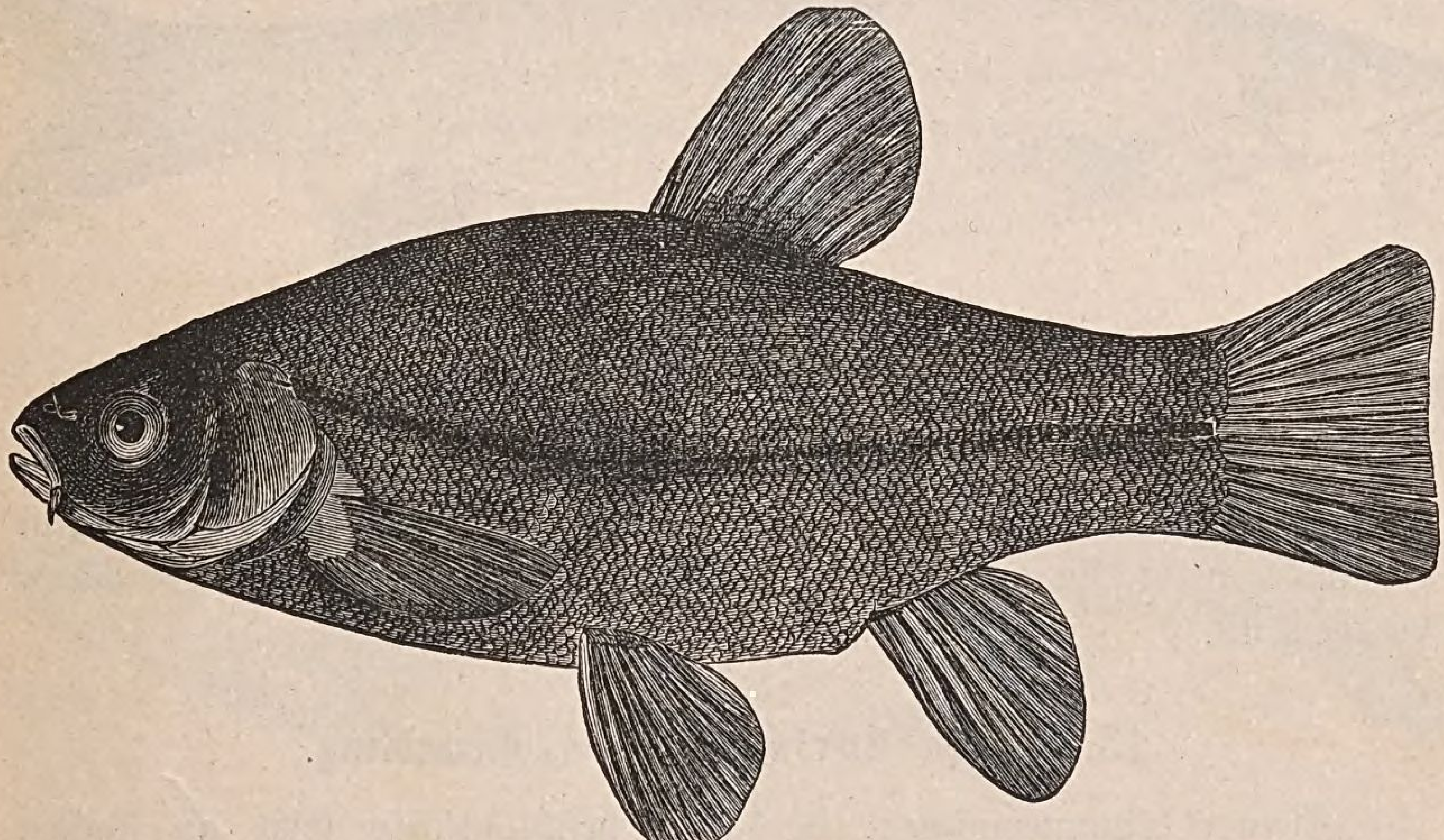


Fig. 11. Schleie. 20—25 cm.

Sommerlaicher mit an Wasserpflanzen anklebenden von Mai bis Juli abgelegt werdenden Eiern. Noch mehr als der vorige die stillsten schlammigen Gewässer öfters gesellig aufsuchend und der Hauptsache nach ein im Schlamm sich nährender Friedfisch. Zur Laichzeit wird er öfters in langsam fließenden Gewässern am Ufer in Garnsäcken gefangen. Die Schleie ist langsamwüchsiger als der Karpfen und schon am Ende des zweiten Jahres fortpflanzungsfähig, sich sehr stark vermehrend. Während des Winters ist sie tief im Schlamm eingebohrt und hält den Winterschlaf. In Seen mit moorigem und schlammigem Grund kommt sie gut fort und ist für Karpfenabwachsteiche der beste Beisatzfisch.

12. **Barbus fluviatilis** *Agass.*, **Barbe.**

Ein in Mittel- und Süddeutschland weit verbreiteter wichtiger Flußfisch, der die klaren rasch fließenden Gewässer aufsucht und im Mai und Juni auf Stein- und Kiesgrund seine anklebenden Eier ablegt. Sie ist ein von Insekten, Würmern, thierischen und vegetabilischen Abfällen lebender Friedfisch, der meist am Grunde seine Nahrung sucht. Sie hat, namentlich gebacken, ein sehr wohlschmeckendes, festes Fleisch und ist deßhalb ein begehrter Marktfisch. Ihr Rogen ist nicht genießbar, da er Uebelkeit und Durchfall erzeugt.

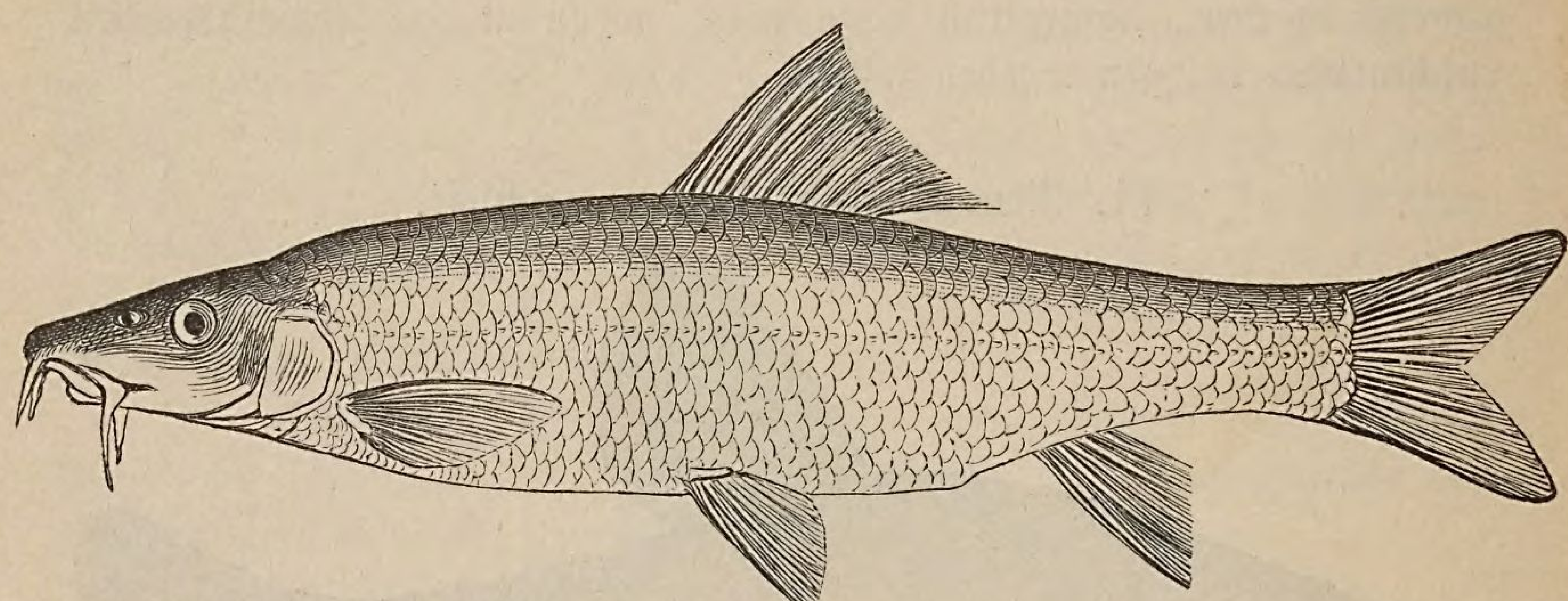


Fig. 12. Barbe. 30—50 cm.

Im Winter trifft man sie öfters an tieferen Stellen gesellig auf dem Grund und lassen sie sich dann leicht mit Hamen 2c. fangen. Im Sommer beißt sie gern an der Grundangel, welche mit Würmern beködert ist.

13. **Gobĭo fluviātilis** *Cuv.*, **Gründling.**

Kleiner Sommerlaicher, der seine hellbläulichen Eier an flachen Stellen mit Steingrund von April bis Juli absetzt. Er findet sich in

sandigen ziemlich stark fließenden Gewässern, jedoch auch in Seen und Teichen meist gesellig und häufig als Grundfisch. Er ist ein zählebiger Standfisch, der schon ganz bedeutende Verunreinigungen des Wassers noch erträgt.

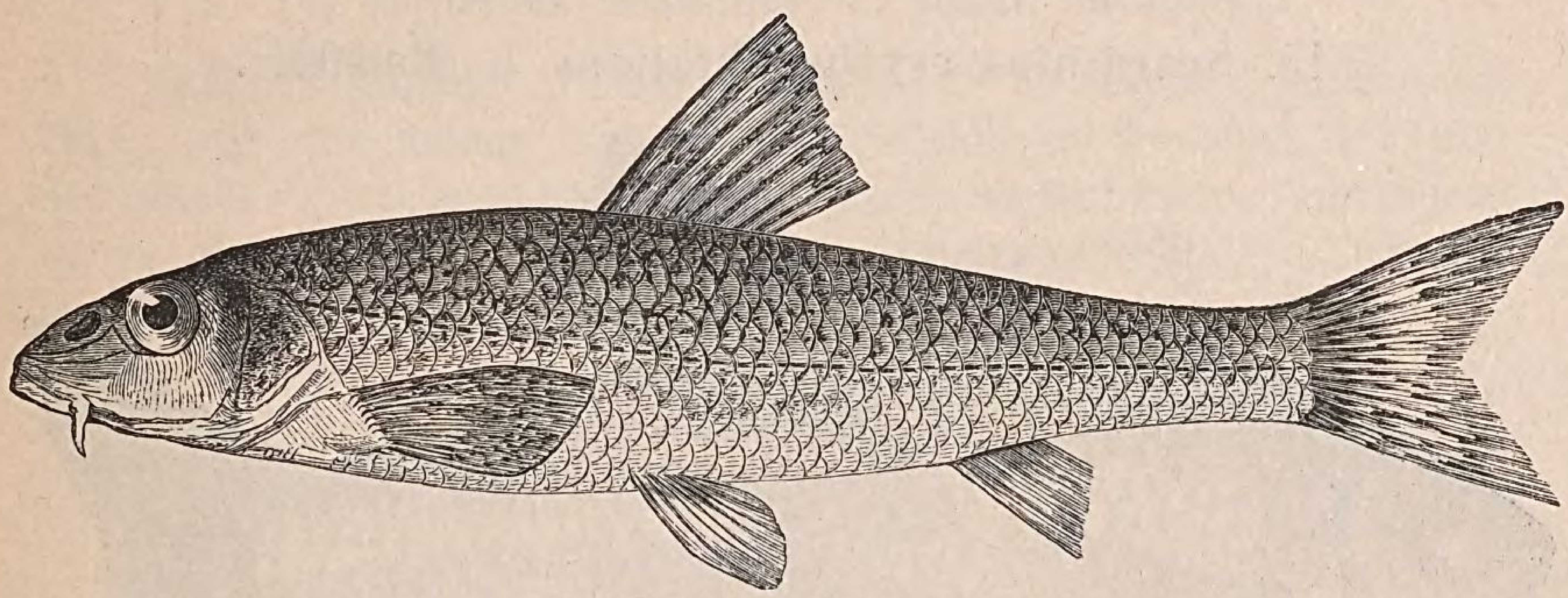


Fig. 13. Gründling. 10—15 cm.

Er ist in manchen Gegenden ein geschätzter Backfisch, außerdem aber ein vorzüglicher Köderfisch. Er wird viel mit engmaschigen Senkhamen wohl auch in Reusen gefangen. Sein Verwandter, der Steingreßling (G. uranoscŏpus *Agass.*), mit sehr langen Bartfäden, findet sich mehr im Süden.

14. Leucīscus rutĭlus *L.*, Plötze.

Einer der gemeinsten „Weißfische" in allen Flüssen und vielen Seen. Sommerlaicher mit anklebenden Eiern, welche im Mai am flachen Ufer an Wasserpflanzen abgelegt werden. Geselliger, sich stark vermehrender, aber langsam wüchsiger Friedfisch.

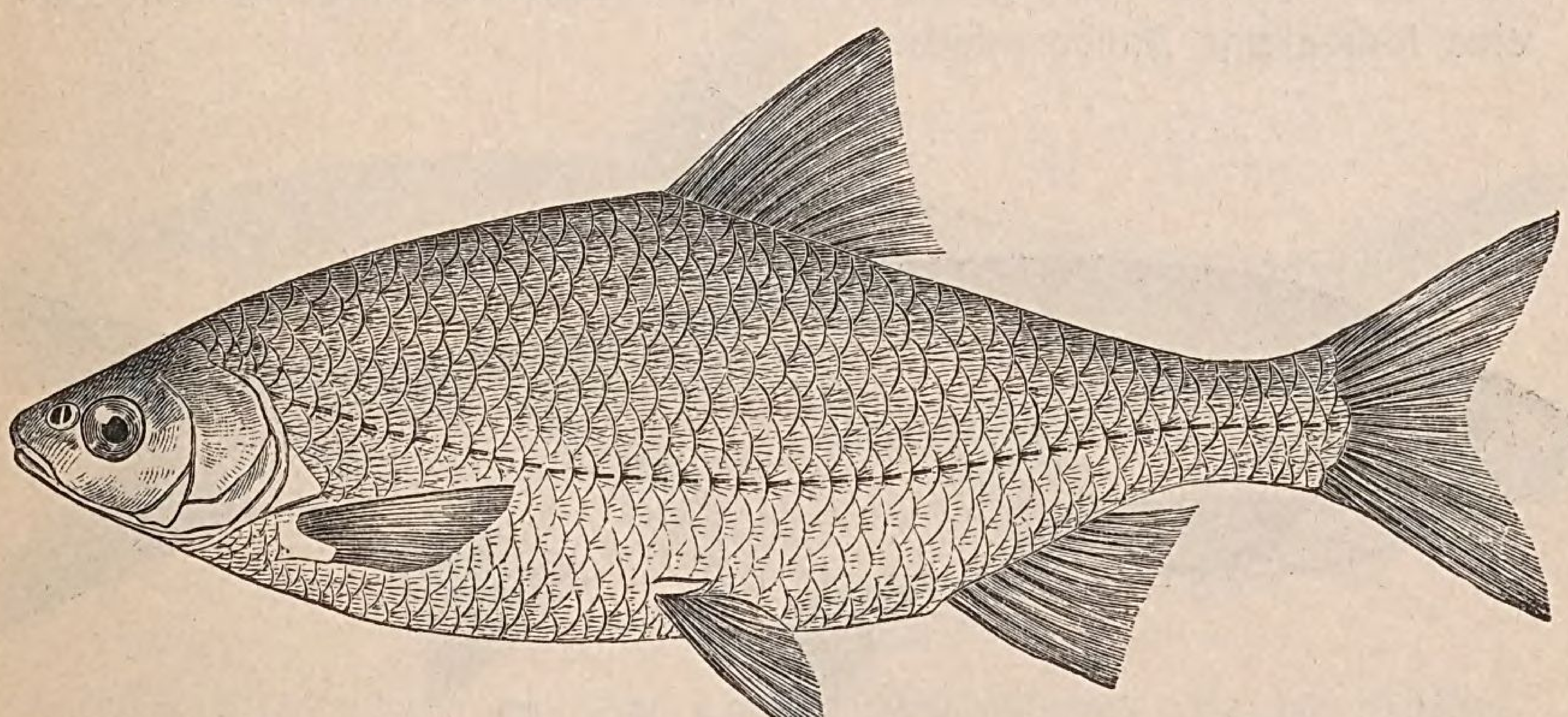


Fig. 14. Plötze. 20—25 cm.

Ungeachtet seines grätigen Fleisches wird er viel zu Markte gebracht und als beliebter billiger Backfisch verwerthet. Bei der Eisfischerei wird er oft im Wintergarn in enormen Mengen, sonst mit den verschiedensten Netzen gefangen. Ebenfalls guter zählebiger Köderfisch.

15. Scardīnius erythrophtālmus *L.*, Rothfeder.

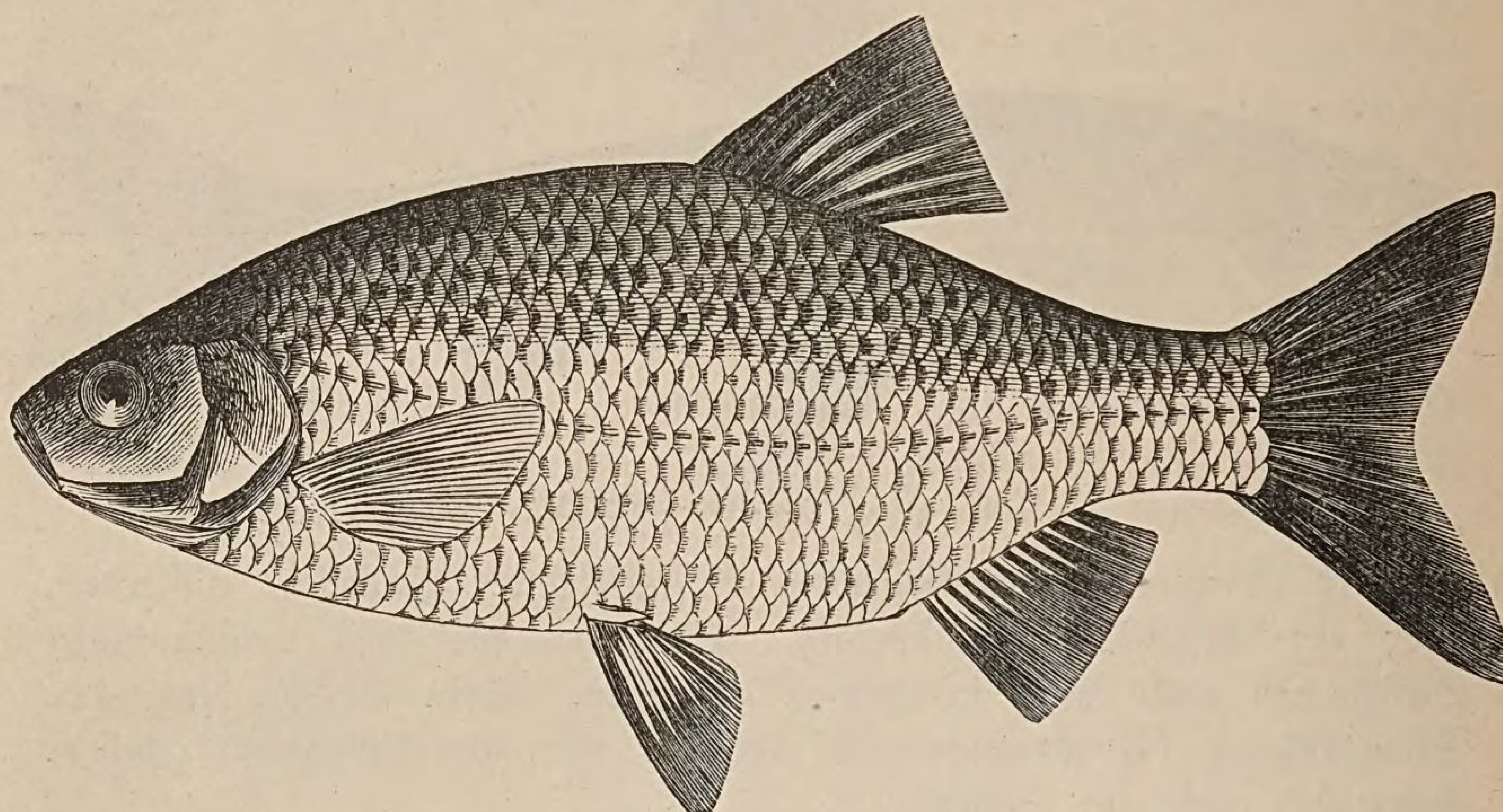


Fig. 15. Rothfeder. 20—25 cm.

Lebensweise und sonstiges Verhalten wie der vorige, mit dem er oft verwechselt wird, jedoch mehr in ruhigem Wasser mit weichem Grund.

16. Idus melanōtus *Heck.*, Aland, Kühling, Orfe.

Ein einsam lebender, ziemlich seltener Flußfisch, Sommerlaicher und Friedfisch mit sehr grätigem Fleisch, welches in Salzwasser gekocht, eine lachsartige Farbe erhält.

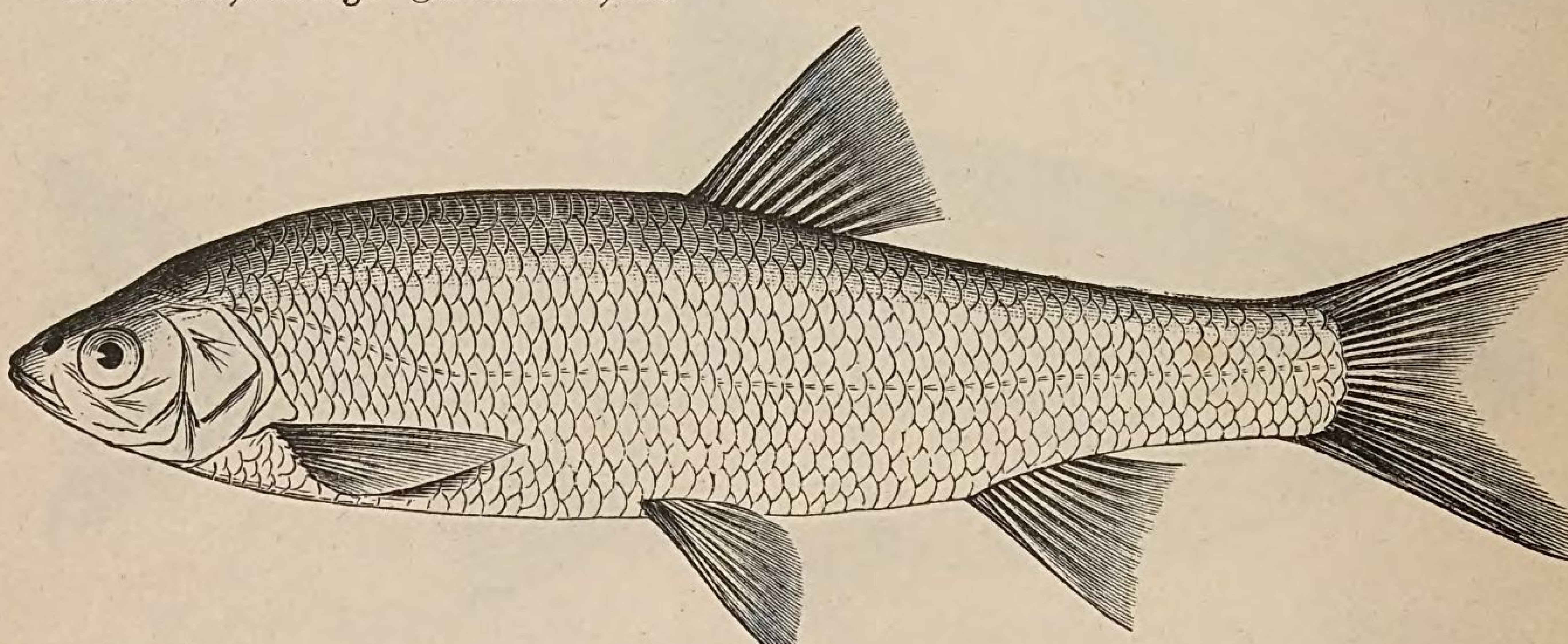


Fig. 16. Aland. 40—50 cm.

Von geringer Bedeutung für die Flußfischerei. Die Varietät mineātus, Goldorfe, eignet sich als Goldfisch ähnlicher Zierfisch für Parkteiche.

17. Squalĭus cēphalus *L.*, Döbel, Schuppert.

Häufiger Flußfisch. Sommerlaicher mit an Steinen anklebenden Eiern. Er ist Omnivore und deßhalb vielleicht ein Raubfisch, der selbst den Forellen in deren unterer Region schädlich werden könnte. Uebrigens ist er ein ziemlich geschätzter zu den besseren Weißfischen zählender Flußfisch.

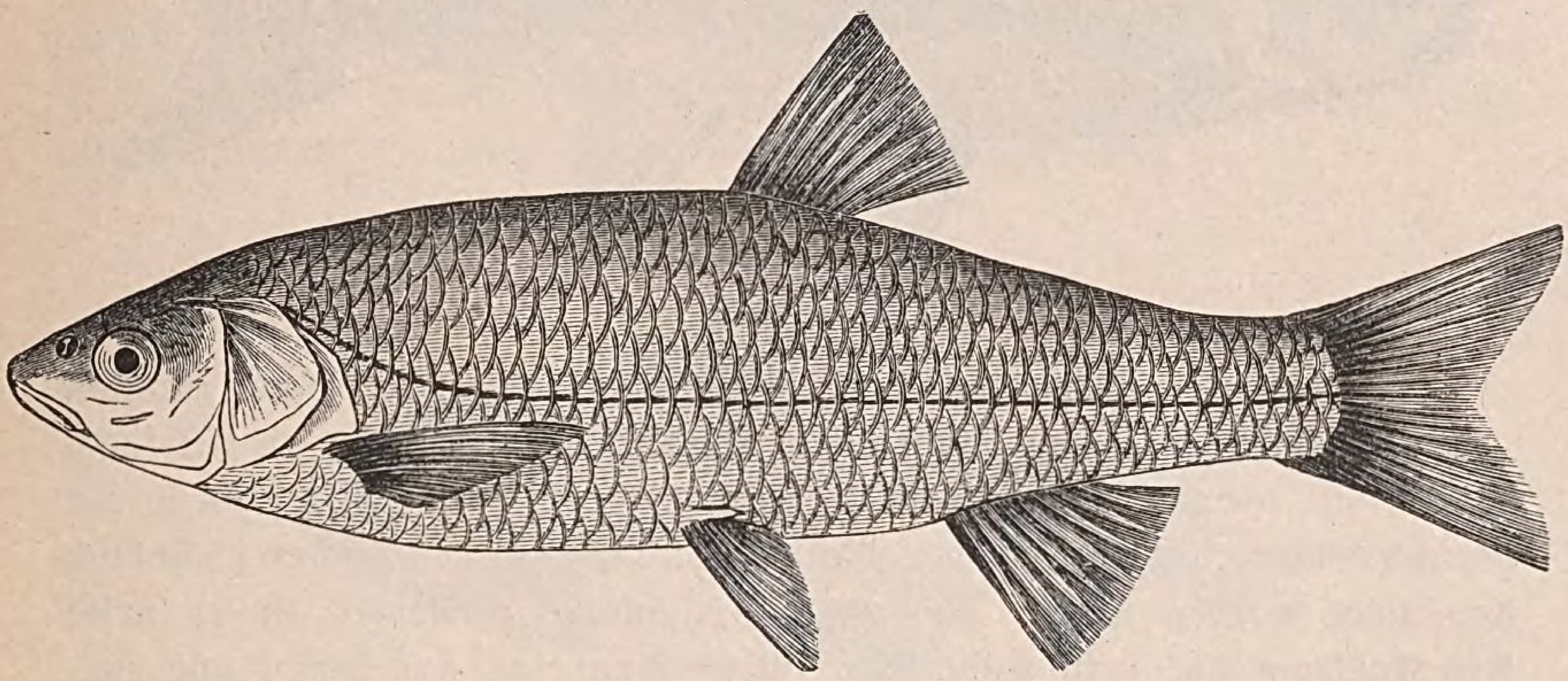


Fig. 17. Döbel. 40—50 cm.

Er wird meist mit anderen Fischen zusammen gefangen und öfters mit dem folgenden, der schlanker ist und einen schmäleren Kopf hat, verwechselt.

18. Squalĭus leucīscus *L.*, Häsling.

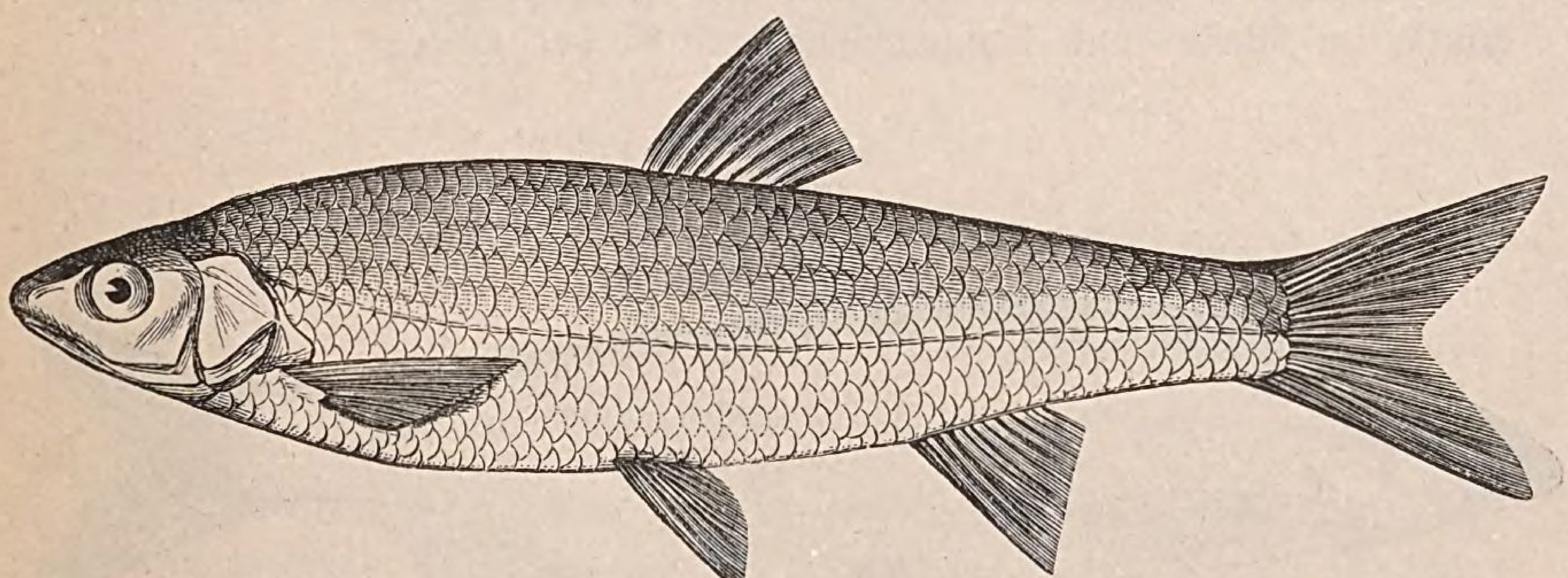


Fig. 18. Häsling. 20—25 cm.

Im Allgemeinen mit den gleichen Eigenschaften wie der Vorige. Sein Fleisch ist weniger gut und sehr grätig. Brauchbarer Köderfisch.

19. Phoxīnus laevis *Agass.*, Ellritze.

Kleiner Sommerlaicher mit anklebenden Eiern, welche auf Sand- oder Kiesgrund abgelegt werden. In kleinen Flüssen und Bächen, mehr an ruhigen Stellen, fast in ganz Europa vorkommender, gesellig lebender Friedfisch.

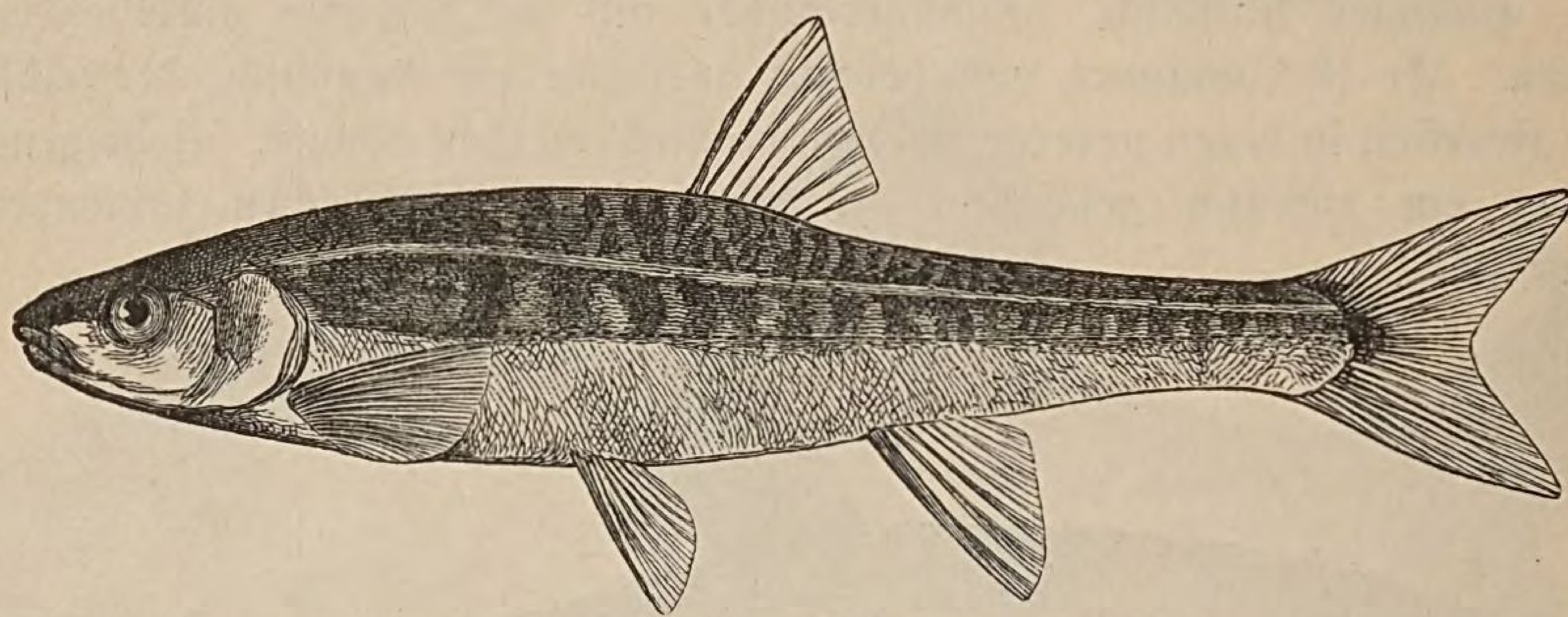


Fig. 19. Ellritze. 10 cm.

In manchen Gegenden des Westens gilt er unter dem Namen „Maibierchen" für einen Leckerbissen. Jedoch sind es nicht nur Ellritzen, welche mit diesem Namen zum Verkauf kommen, sondern Fischbrut der verschiedensten Art, so daß der Maibierchenfang als der Fischerei schädlich bezeichnet werden muß. Für den Forellenfang in Reusen ist er nebst dem Kaulkopf der beste Köderfisch. Man fängt ihn am besten mit engmaschigen kleinen Hamen, in die er sich leicht treiben läßt.

20. Chondrōstoma nāsus *L.*, Nase, Makrele.

Nicht überall verbreiteter Sommerlaicher mit anklebenden Eiern, welche im April und Mai auf Kies- und Steingrund der kleineren Flüsse von den aufsteigenden Laichfischen abgesetzt werden. Namentlich häufig im Rhein- und Donaugebiet auch in der Oder.

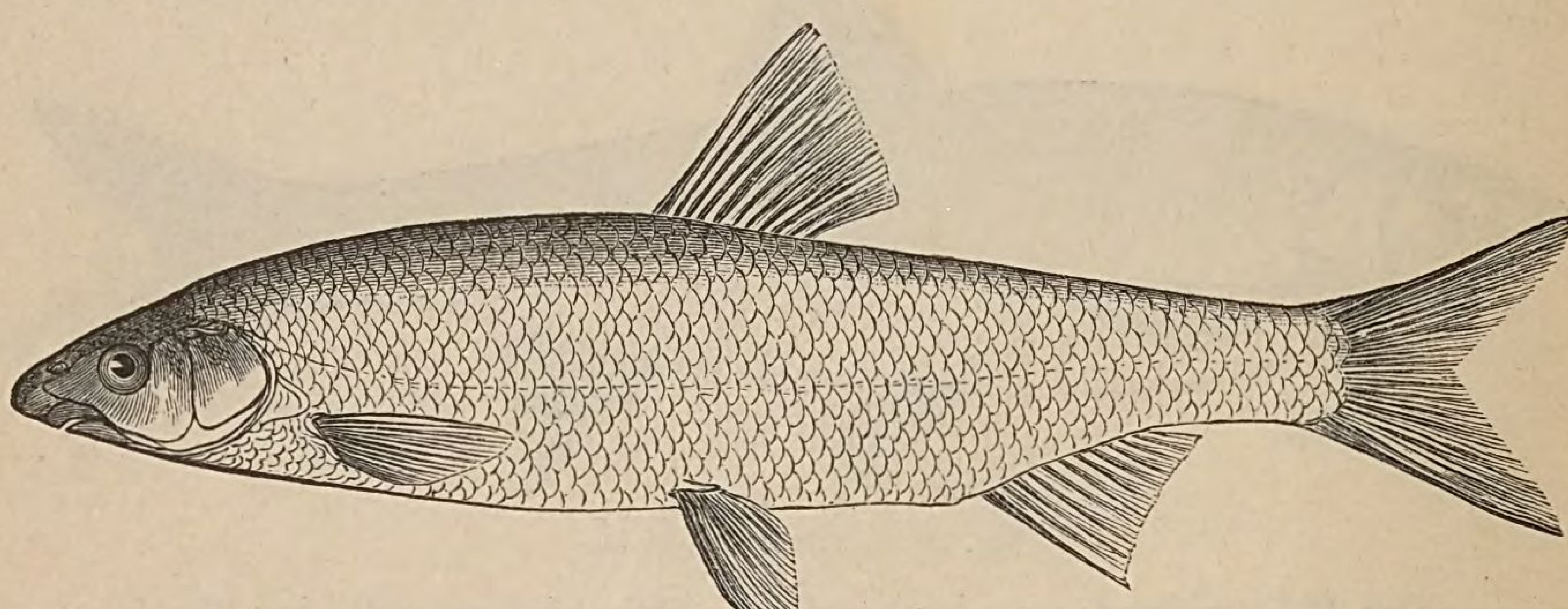


Fig. 20. Nase. 30—40 cm.

Sie dürfte vorwiegend Pflanzenfresser sein, worauf schon die quer gestellte, nicht weit zu öffnende Mundspalte schließen läßt. Der gesellig lebende Fisch ist in manchen Gegenden ungemein häufig und bildet hier nebst Barbe, Döbel, Hecht ꝛc. die Hauptbeute der Flußfischerei. Sie kommt auch in Seen vor. Wegen des sehr grätigen Fleisches zählt sie zu den minderwerthigen Backfischen. Sie wird mit den verschiedensten Garnen, auch mit dem Wurfnetz gefangen.

21. **Rhodeus amārus** *Agass.*, **Bitterling.**

Für die Fischerei unwichtiger Sommerlaicher, aber interessant dadurch, daß er seine Eier im Mai und Juni vermittelst einer um diese Zeit sich stark verlängernden Legeröhre in die Kiemenhöhlen der Teichmuschel ablegt, woselbst deren Entwickelung stattfindet.

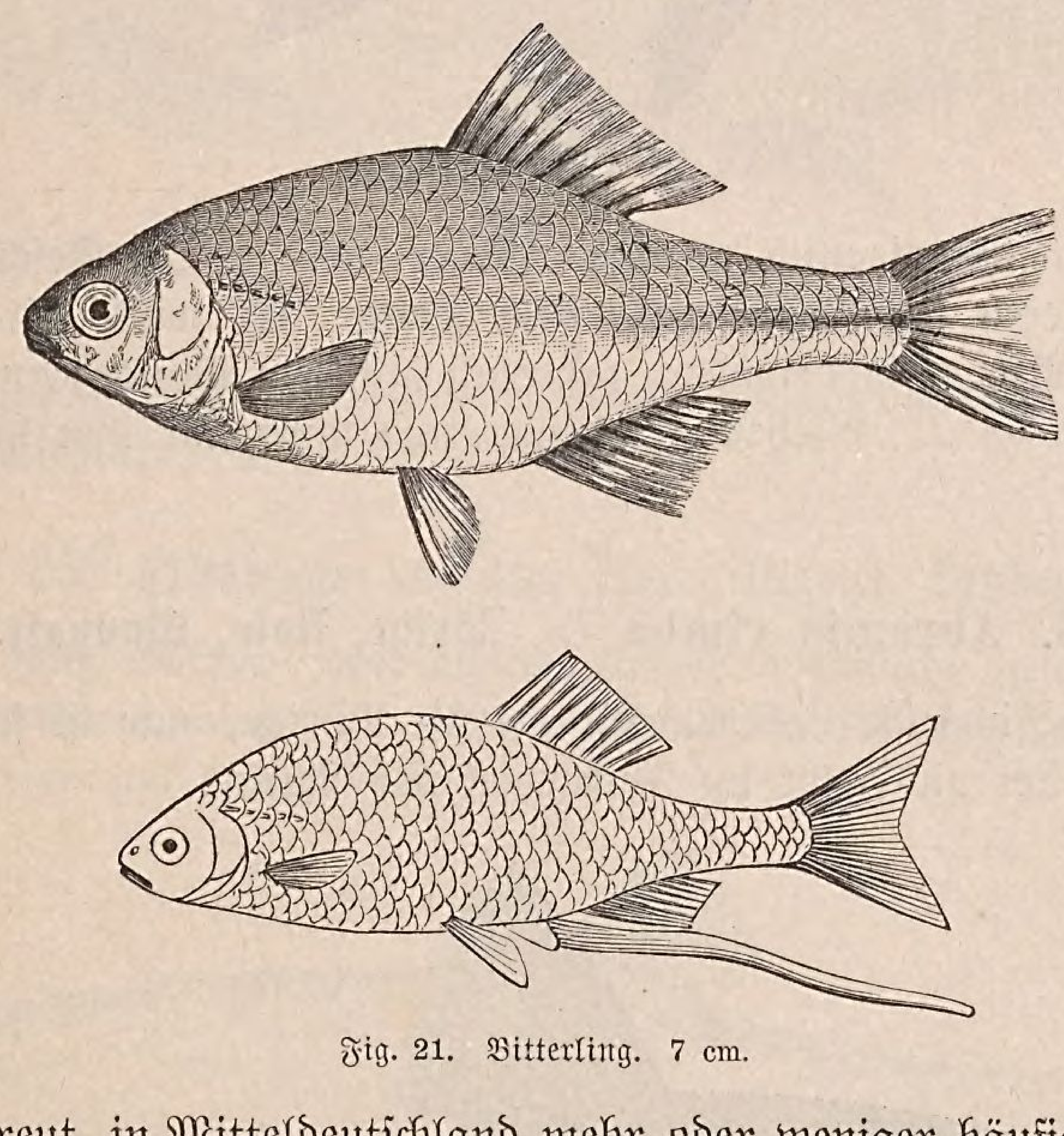


Fig. 21. Bitterling. 7 cm.

Zerstreut, in Mitteldeutschland mehr oder weniger häufig. Schöner Aquariumfisch.

22. **Abrāmis brama** *L.*, **Bleie, Brasse.**

Ein in Flüssen und Seen gesellig lebender, für die Fischerei wichtiger Sommerlaicher. Er ist ein Grundfisch der langsam fließenden Gewässer mit Schlammboden und laicht im Mai und Juni an stillen, mit Wasserpflanzen bewachsenen Stellen, wo er seine anklebenden Eier ablegt. Weit verbreitet, namentlich in Süddeutschland.

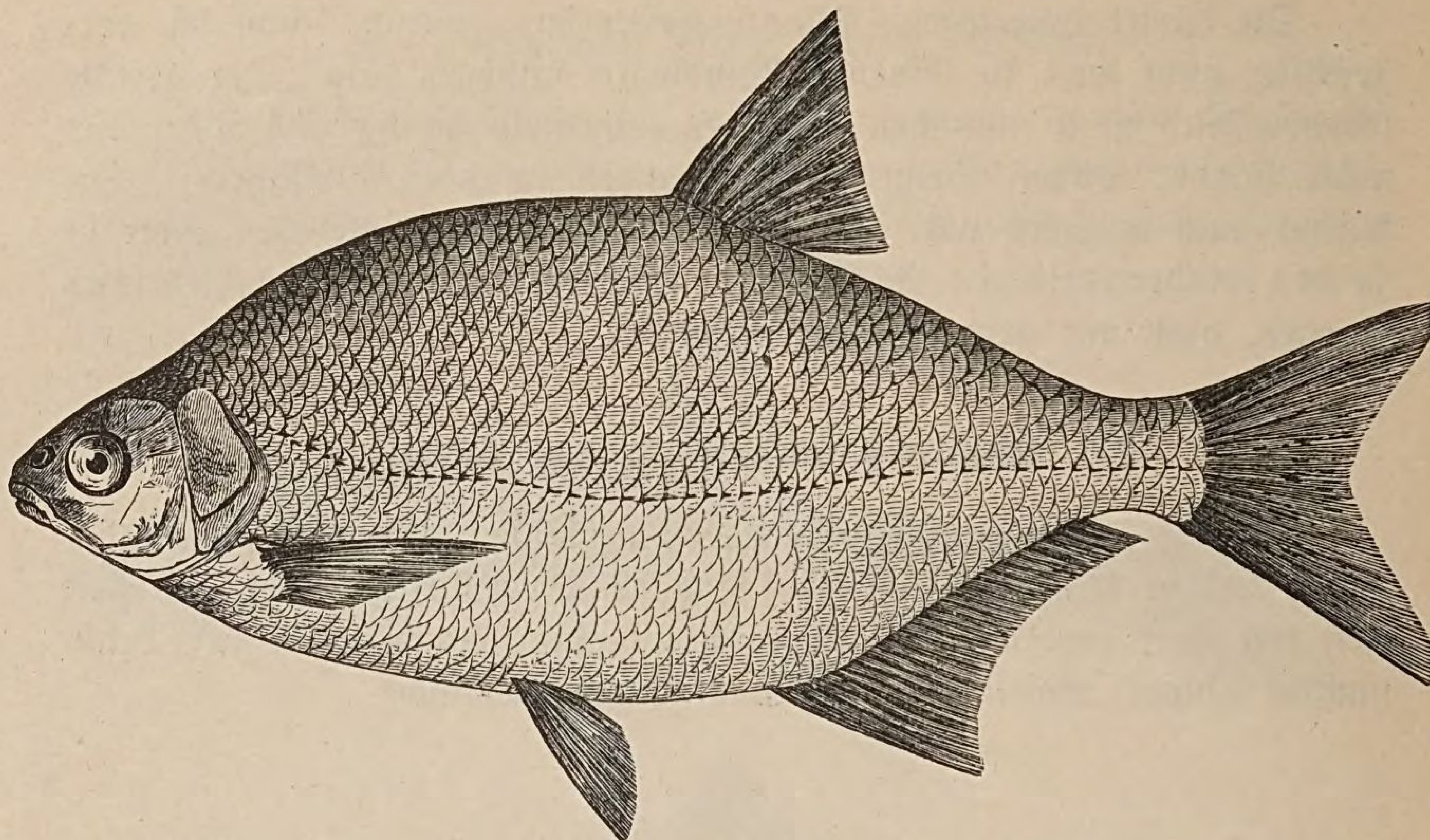


Fig. 22. Bleie. 50—60 cm.

Er hat ein ziemlich grätiges Fleisch von gutem Geschmack und steht im Werth der Barbe nahe oder gleich. Er wird mit den verschiedensten Netzen, insbesondere zahlreich mit dem Wintergarn gefangen. Blicca björkna *L.*, Gieben, ist kleiner und wird mit ihm häufig verwechselt.

23. Abrämis vimba *L.*, Zärthe, Nase, Blaunase.

Sie hat dieselbe Lebensweise wie die Vorige, nur ist sie nicht so weit verbreitet und fehlt im Flußgebiet des Rheins.

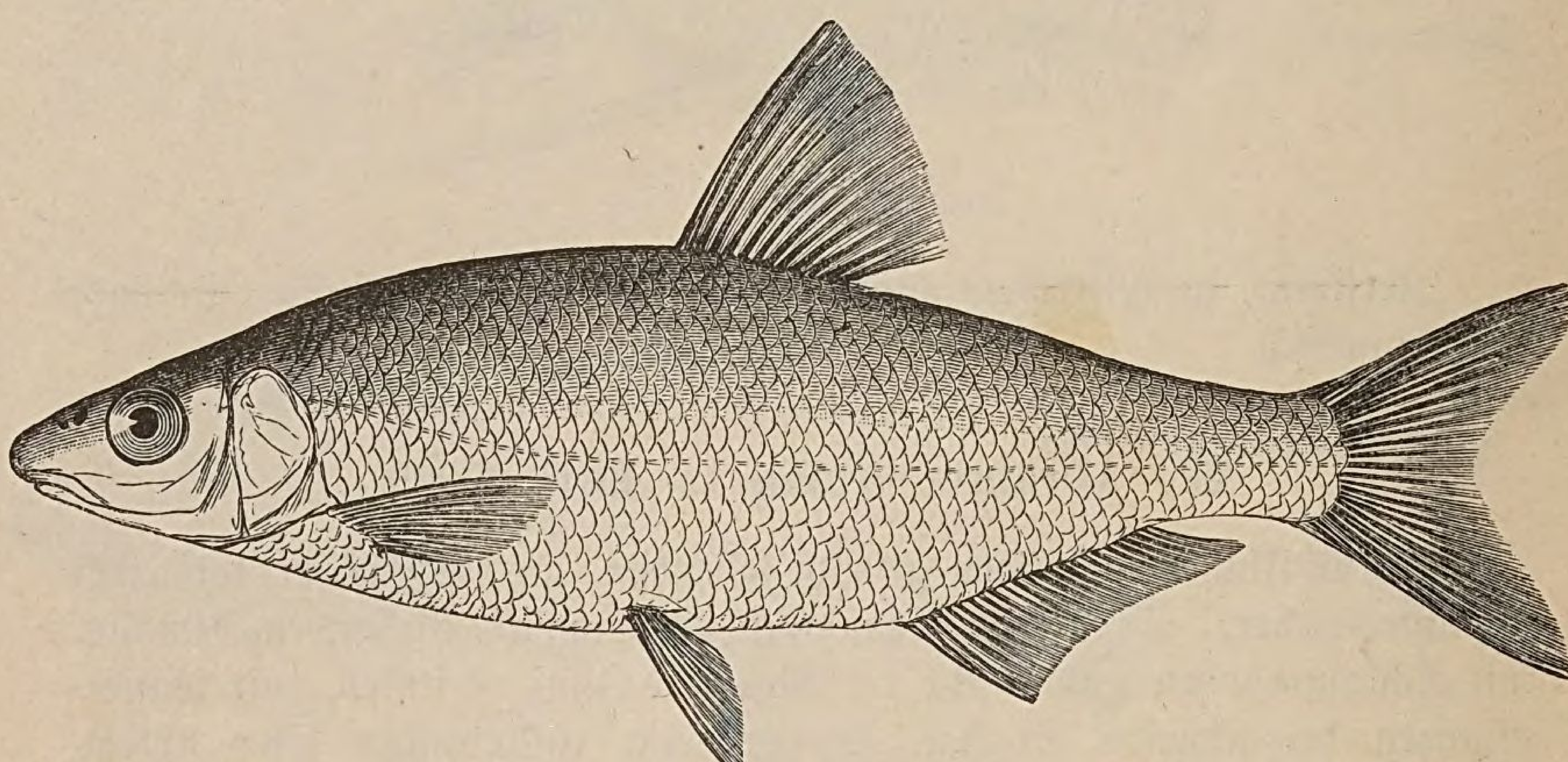


Fig. 23. Zärthe. 30 cm.

Die kurzschnauzige Form der Donau, einiger bayerischer und österreichischer Seen (Seewüstling, A. mēlanops *Heck.*), ist wohl nur eine Varietät. Sie zählt zu den minderwerthigen Backfischen.

24. Aspĭus rapax *Agass.*, Rapfen, Schied.

Ein im östlichen Deutschland und dem Donaugebiet in größeren Seen und Flüssen einzellebender Fischräuber.

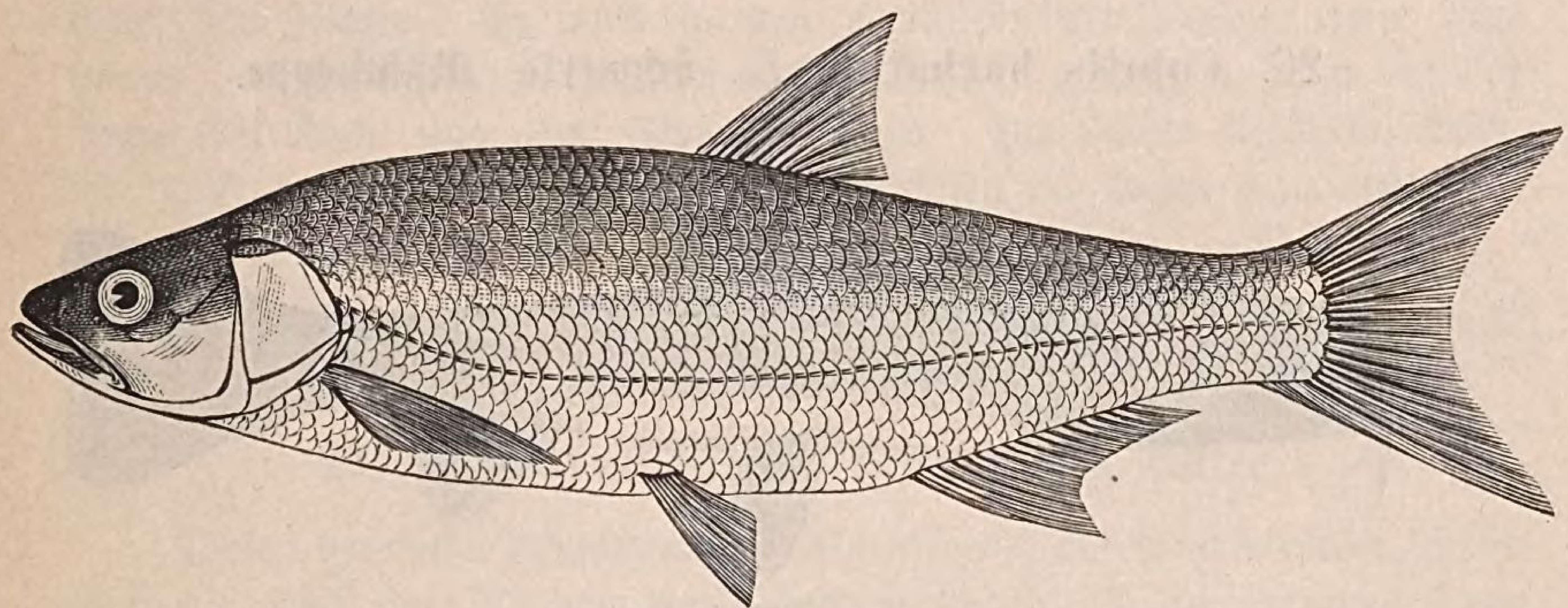


Fig. 24. Rapfen. 60—70 cm.

Sommerlaicher mit grätigem, aber wohlschmeckendem Fleisch, der fast ausschließlich von kleinen Fischen lebt.

25. Albūrnus lucĭdus *Heck.*, Uckelei, Lauben.

In ganz Europa verbreiteter kleiner Weißfisch, gesellig in den oberen Wasserschichten sich tummelnd, besonders häufig in vielen Schweizerseen und allen Flüssen.

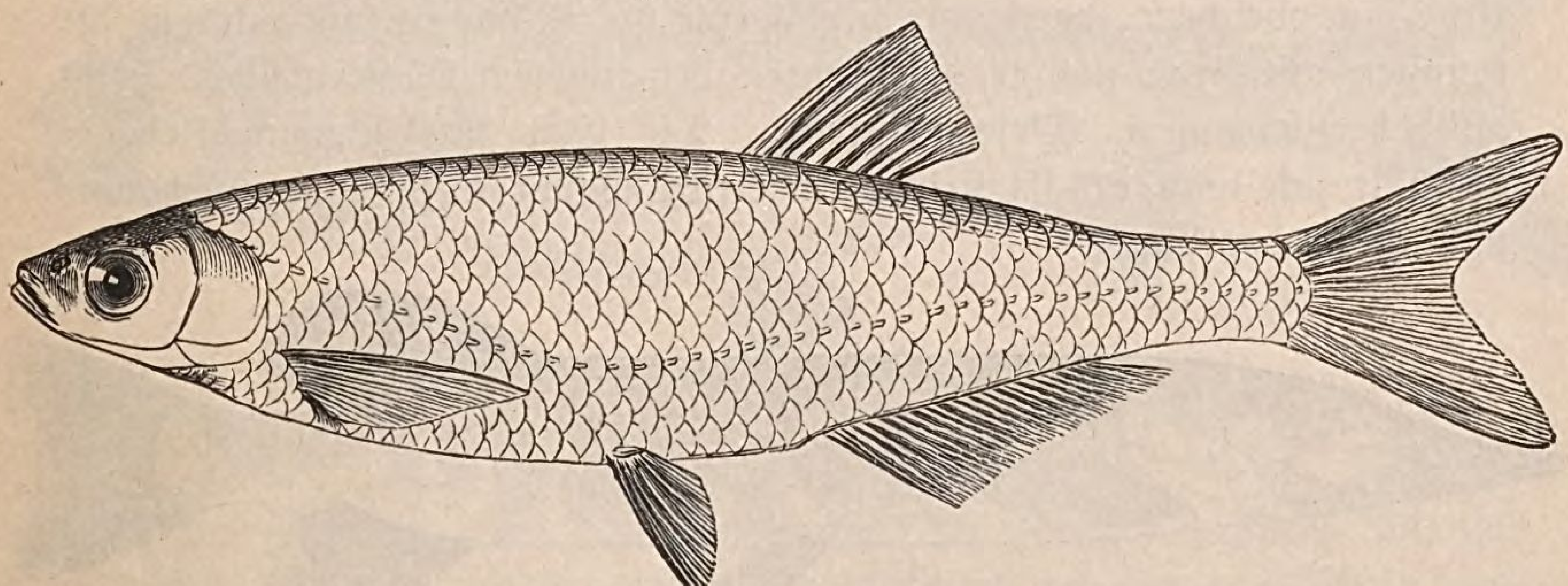


Fig. 25. Uckelei. 12 cm.

Er laicht im Mai und Juni an den flachen Ufern. Der leicht abwaschbare Silberglanz der Schuppen wird in großer Ausdehnung zur Herstellung unechter Perlen verwendet, wodurch er eine größere wirth-

schaftliche Bedeutung erhält, als durch seine Verwendung als Backfisch. Vielfach wird er auch marinirt und als sog. „Russische Sardine“ in den Handel gebracht. Er fängt sich leicht in den verschiedensten Garnen und an der Angel, und ist ein sehr brauchbarer Köderfisch. Die Blecke (Alb. bipunctātus *L.*) mit ähnlicher Lebensweise, jedoch nicht so weit verbreitet, unterscheidet sich von Vorigem durch die beiderseits schwarz eingefaßte Seitenlinie und die über derselben schwarz gefleckten Schuppen.

26. Cobītis barbatŭla *L.*, Schmerle, Mühlkoppe.

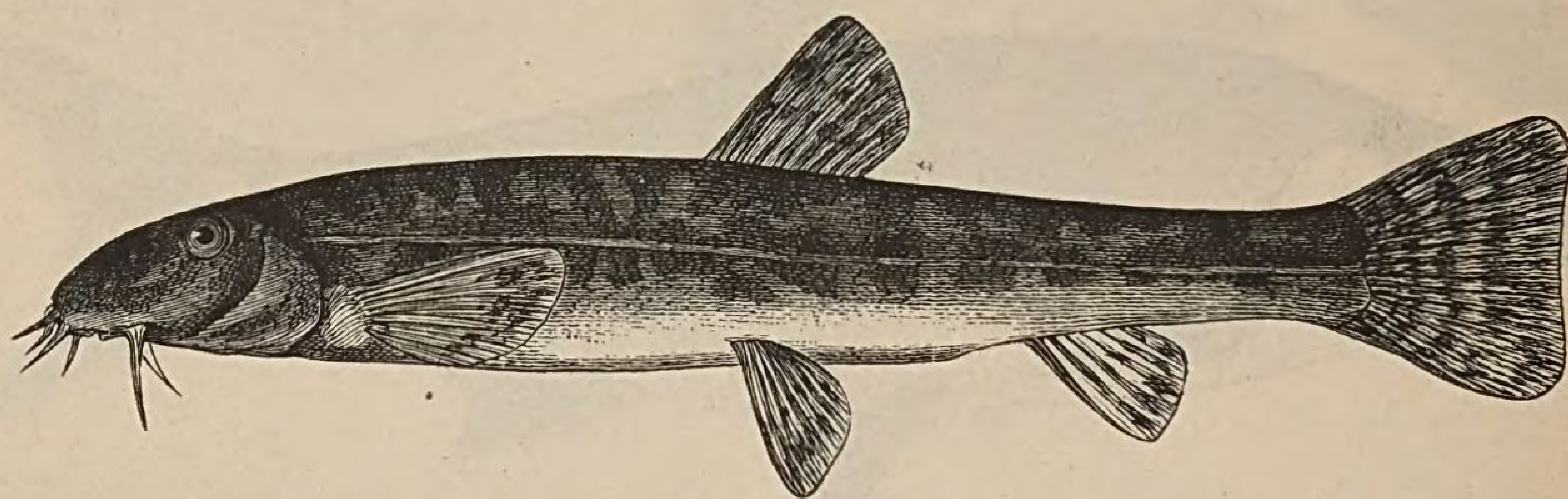


Fig. 26. Schmerle. 12 cm.

Ein bis in die kleinsten Bäche und Wasserrinnen aufsteigender kleiner Sommerlaicher, hauptsächlich in der Forellenregion. Laichräuber, von gutem Geschmack.

3. Familie Escocĭdae, Hechte.

27. Esox lucĭus *L.*, Hecht.

Der gefräßigste Fischräuber, laicht hauptsächlich im März und April, zu welchem Zwecke er aufsteigend die Flüsse verläßt und in die kleinsten mit Gras und Wasserpflanzen bewachsenen Wassergraben, selbst auf überschwemmte Wiesen eintritt. Die Eier sind schwach klebend. Er hält sich sonst als Einsiedler im tiefen Wasser auf und raubt hauptsächlich in der Nacht.

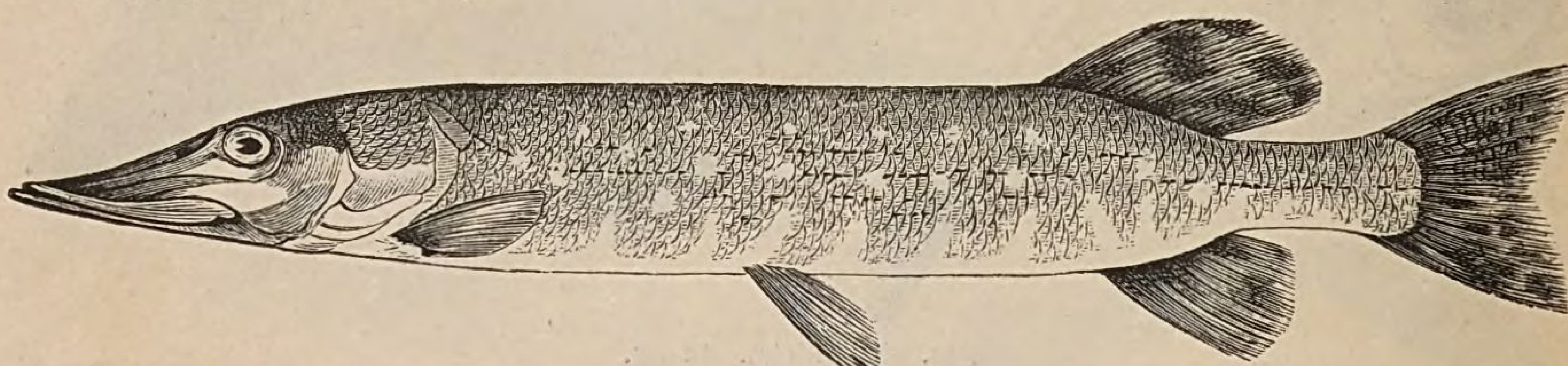


Fig. 27. Hecht. Bis 1 m.

Sein vorzügliches grätenarmes Fleisch und seine Raschwüchsigkeit stellt ihn in wirthschaftlicher Beziehung in erste Linie. Nur in Kon-

kurrenz mit werthvolleren Salmoniden u. s. w. kann er als schädlich bezeichnet werden. Beschränkt sich sein etwa $^{9}/_{10}$ seines Gewichts betragender täglicher Futterbedarf nur auf geringwerthige Weißfische und Frösche, die er besonders liebt, so kann man wohl der Ansicht hinneigen, daß er im Allgemeinen mehr nützlich als schädlich ist. Seine Verwendung im Karpfenteich zur Beseitigung der Frösche und sonstiger Futterkonkurrenten sichert ihm hier eine hervorragende Stelle. Er ist vielerorts so z. B. am Bodensee und in vielen Flußfischereien der „Brotfisch" der Fischer. Er wird in den verschiedensten Netzen, beim Aufsteigen zur Laichzeit namentlich viel in Reusen gefangen, beißt an der Angel bei Nacht und auch selbst bei Tage. Die Hechte kleinerer Flüsse, wie z. B. der Eder, Schwalm u. s. w. zeichnen sich durch ganz besonders reinen Wohlgeschmack aus.

4. Familie Salmonĭdae, Lachsfische.

28. Salmo salvelīnus *L.*, Saibling, Ritter.

Dieser herrliche Bewohner der Alpenseen ist ein Winterlaicher, wenn auch die meist im Oktober beginnende Laichzeit sich in manchen Seen bis in den Mai erstreckt. Er hat freie Eier und eignet sich deßhalb sehr zur künstlichen Fischzucht. Dieselben werden meist in großer Tiefe abgesetzt. Er liebt klares, kaltes, sich nicht über 12° erwärmendes, tiefes Wasser, ist raschwüchsig und deßhalb zur Zucht in tiefen, kalten Quellwasserteichen geeignet.

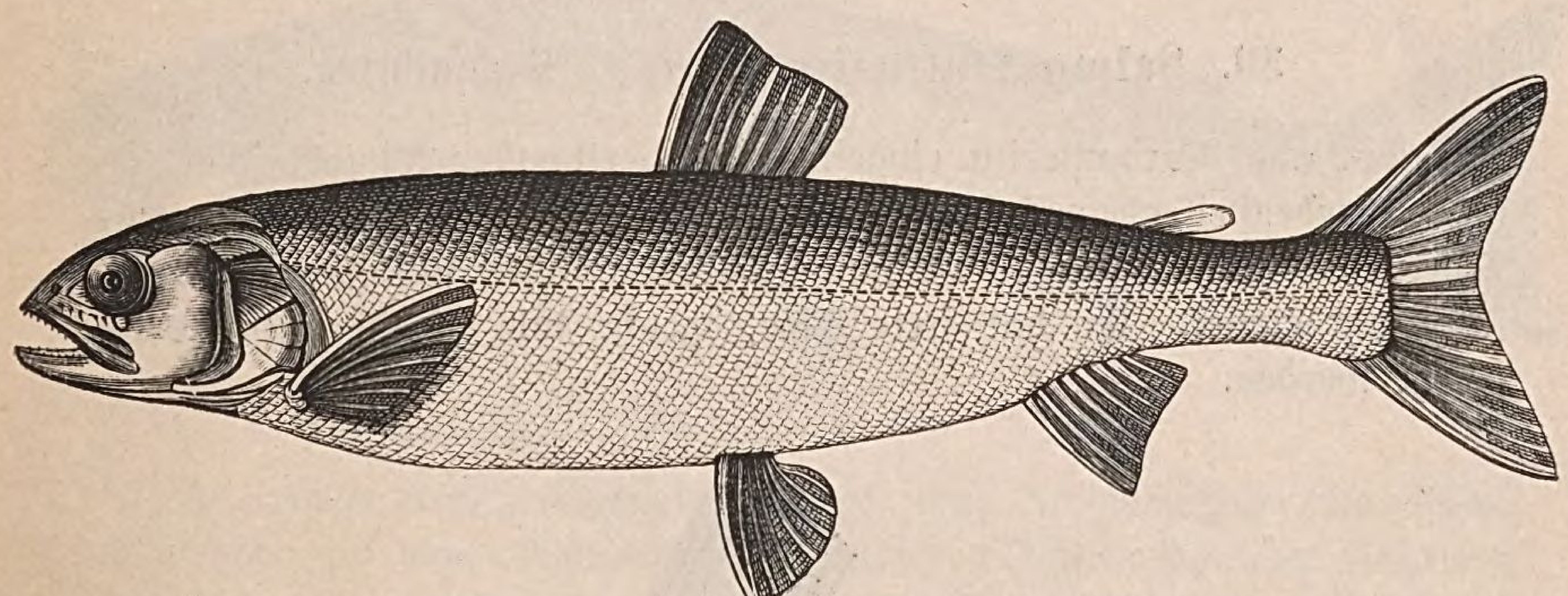


Fig. 28. Saibling. 30—40 cm.

Er zählt zu den Raubfischen und hat gleiche Nahrung wie die Forelle, hält sich jedoch außer der Laichzeit im tiefen Wasser. Der Fang ist besonders in der Laichzeit ergiebig und wird mit großen Flügelnetzen betrieben, die von Kähnen gezogen werden.

Sein Fleisch gilt fast unbestritten als das beste Fischfleisch und wird dementsprechend bezahlt. Er wird frisch und geräuchert gegessen.

29. Salmo hucho *L.*, Huchen.

Dieser ansehnliche „Lachs der Donau" beschränkt sein Vorkommen nur auf das Gebiet dieses Flusses und zwar meist nur auf ihn selbst und die von Süden kommenden Nebenflüsse. Die freien Eier werden im April und Mai in von dem Rogener ausgehöhlten Kiesgruben an flachen Stellen mit starker Strömung im Oberlauf der Flüsse und Bäche abgelegt.

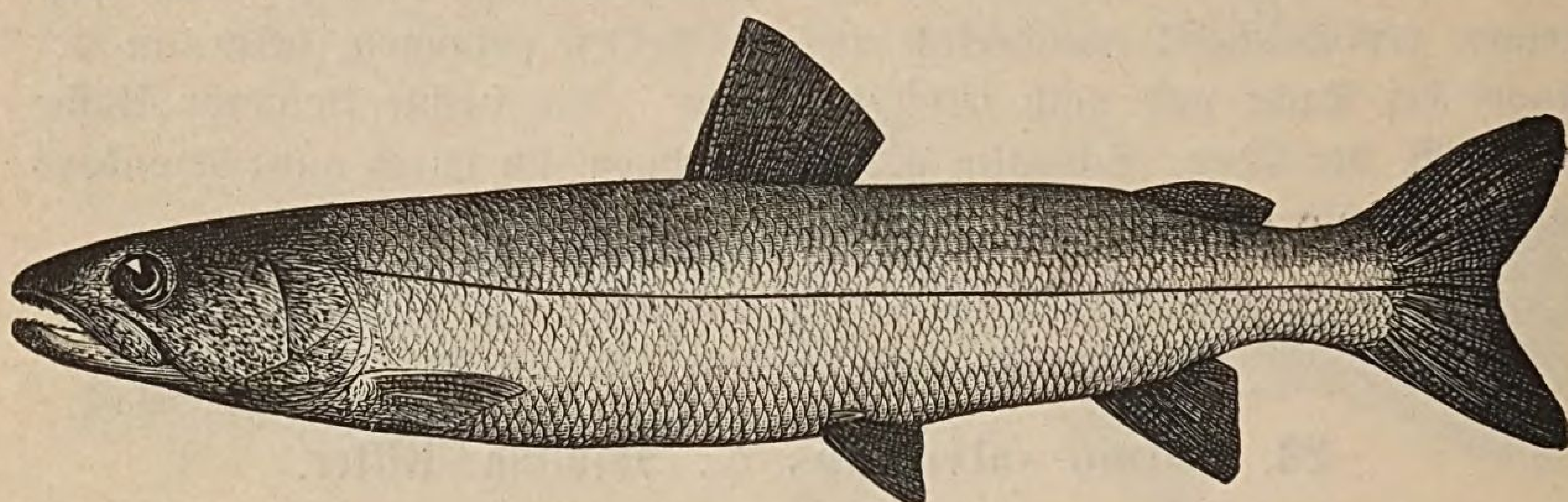


Fig. 29. Huchen. $1^1/_2$—2 m.

Er ist ein schnellwüchsiger, gefräßiger Raubfisch, und demzufolge einsam lebender Standfisch bis zur Laichzeit, in der er stromaufwärts wandert. Sein weißliches Fleisch steht im Wohlgeschmack dem des Lachses erheblich nach, ist aber doch sehr geschätzt. Er wird mit großen Netzen gefangen und beißt gut an der Angel.

30. Salmo fontinālis *Mitchill.*, Bachsaibling.

Ein aus Nordamerika eingeführter, werthvoller Winterlaicher, der mit zufriedenstellendem Erfolg in verschiedene Gebirgsbäche Oberbayerns, Thüringens 2c. eingeführt ist und gegebenen Falls sich zur künstlichen Fischzucht eignet. Er hat freie Eier, welche wie die der Forelle abgelegt werden.

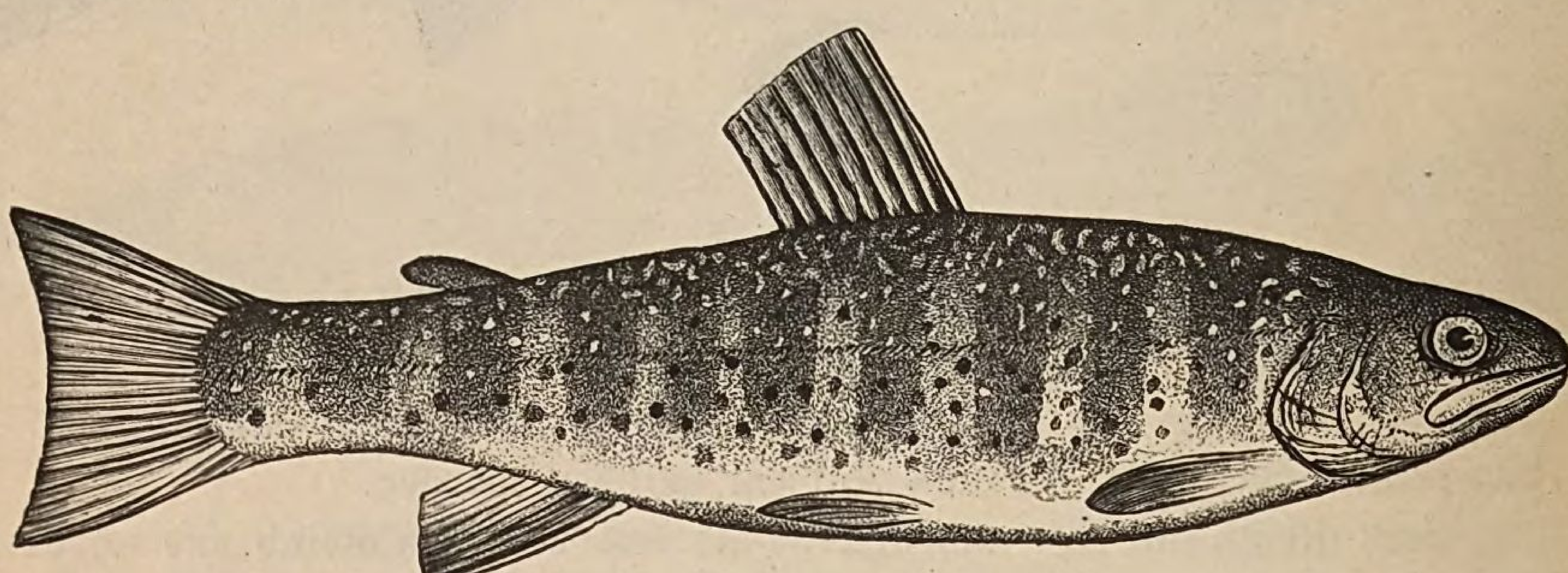


Fig. 30. Bachsaibling. 30—40 cm.

Er verträgt keine so hohe Temperatur wie die Forelle, eignet sich in kalten Quellteichen zur Mästung und hat ein vorzügliches, dem Saibling ähnliches, rothes Fleisch. Er ist wohl einer der schönsten Fische; von Natur zwar ein Raubfisch, gewöhnt er sich doch in dem Teich selbst an todte Nahrung und kann den Fischzüchtern warm empfohlen werden. Der in der Neuzeit von Direktor Haak in Hüningen durch Kreuzung mit dem Saibling erzielte fortpflanzungsfähige Salmo alsaticus *Haak* mit weiß-schwarz-rothen Flossen zeichnet sich durch Schnellwüchsigkeit aus und scheint allen Ansprüchen der Fischzucht zu genügen.

31. Trutta salar *L.*, Lachs.

Dieser „König der Fische", für welchen in der Neuzeit so sehr viel gethan wird, ist ein Winterlaicher mit freien Eiern. Er lebt vom zweiten Jahre ab im Meer und steigt zum Laichen durch die Ströme und Flüsse aufwärts, selbst bis in größere Bäche. Hierzu gebraucht er 1—2 Monate, während welcher Zeit er fast keine Nahrung zu sich nimmt. Die ganze Wanderzeit der Lachse beträgt 5—12 Monate. Die Laichstellen haben kiesigen oder steinigen Grund mit schnell strömendem Wasser, und werden die Eier daselbst von November bis Februar in vom Weibchen ausgehöhlte Gruben gebettet.

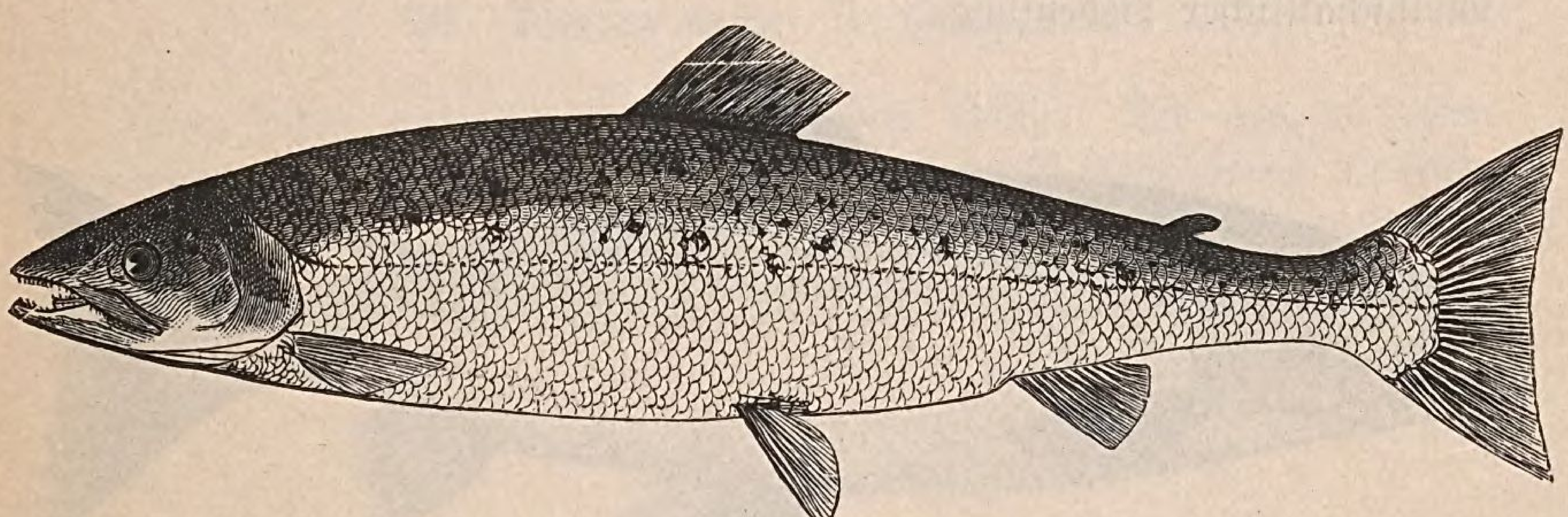


Fig. 31. Lachs. 1 m.

In seinem Ernährungsgebiet ist er zwar ein gefräßiger Raubfisch, da er aber auf seiner Wanderschaft in unseren Flüssen fast keine Nahrung nimmt, so ist er nicht nur absolut unschädlich, sondern ein „Geschenk" des Meeres, wodurch er zu dem in jeder Richtung werthvollsten Fische wird. Es ist mithin wohl begründet und gerechtfertigt, wenn durch die künstliche Fischzucht dessen Vermehrung bis zu dem höchsten Maße betrieben wird, um so mehr, als dieselbe sehr leicht und sicher ist. Jeder Fischzüchter, wenn er auch nur eine kleine Brutanstalt besitzt, sollte im allgemeinen Interesse alljährlich eine entsprechende Anzahl Lachse erbrüten und dem Gemeinwohl opfern.

Er lebt in der Nord- und Ostsee und steigt in deren Flüsse auf, namentlich im Rhein (bis Schaffhausen), Weser, Elbe, Oder und Weichsel (bis in die Karpathen).

Die Hauptfangstellen sind an den Flußwehren, wo er mit den verschiedensten Netzen und Fangvorrichtungen erbeutet wird.

Er hat, wie allgemein bekannt, ein vorzügliches Fleisch, rosenroth bis weißlich, das erstere wird ganz besonders hoch geschätzt, und zeichnen sich in dieser Beziehung die bewährten Rheinlachse ganz besonders aus. Dort heißt er im frischen Zustand „Salm", während unter Lachs mehr der geräucherte Fisch verstanden wird.

32. Trutta trutta *L.*, Meerforelle (Lachsforelle).

Die Artrechte dieser und der zwei Folgenden sind noch bestritten. Prof. Metzcher hält dieselben mit anderen Autoren für drei verschiedene Formen einer Art. Die Meerforelle ist die marine Form, welche wie der Lachs aus dem Meer in die Flüsse, jedoch nicht so weit wie der Lachs oder nur vereinzelt aufsteigt und mehr die kleinen Küstenflüsse bevorzugt. Ihre Lebensweise ist im übrigen die des Lachses. Das Fleisch ist etwas weniger geschätzt als das des Lachses und der folgenden beiden Arten. Ungeachtet dessen ist die Meerforelle für bestimmte Gegenden, z. B. Schleswig und Holstein, ein Fisch von hervorragend wirthschaftlicher Bedeutung.

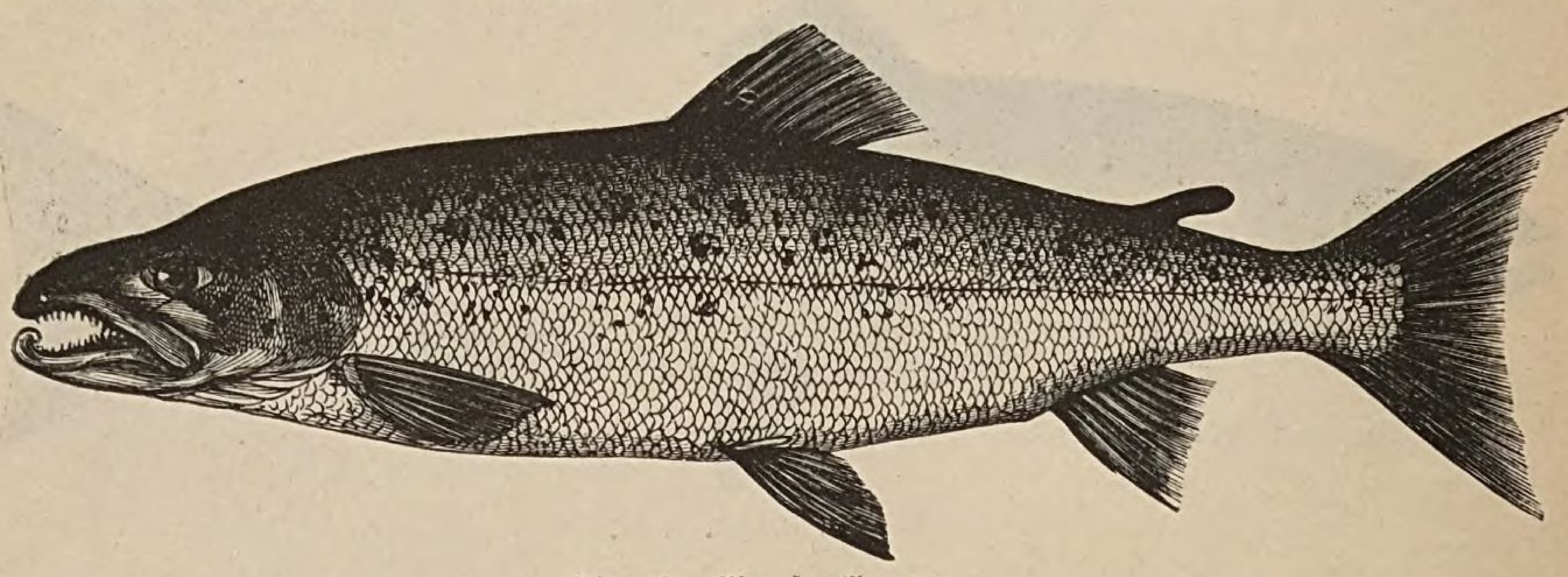


Fig. 32. Meerforelle. 80 cm.

Wie bei dem Lachs bildet sich während der Laichzeit die Spitze des Unterkiefers bei dem Männchen zu einem krummen Haken aus (Hakenlachs), der das vollständige Schließen des Maules unmöglich macht. (S. Fig.)

33. Trutta lacustris *L.*, Seeforelle.

Die Binnenseeform, welche hauptsächlich die großen und tiefen Seen der Alpen bewohnt, in deren Zuflüsse vom September ab aufsteigt, und hier wie in den größeren Bächen der Forellenregion ihre

Eier von Oktober bis December auf Kies und Steingrund absetzt. Die sterile Form „Schwebe- oder Maiforelle“ verbleibt in den Seen und hält sich nur an der Oberfläche des Wassers. Sie ist ein gefräßiger Räuber und mag, da sie sich nicht nur auf Lauben ꝛc. beschränkt, unter den Maränen gewiß bedeutenden Schaden anrichten.

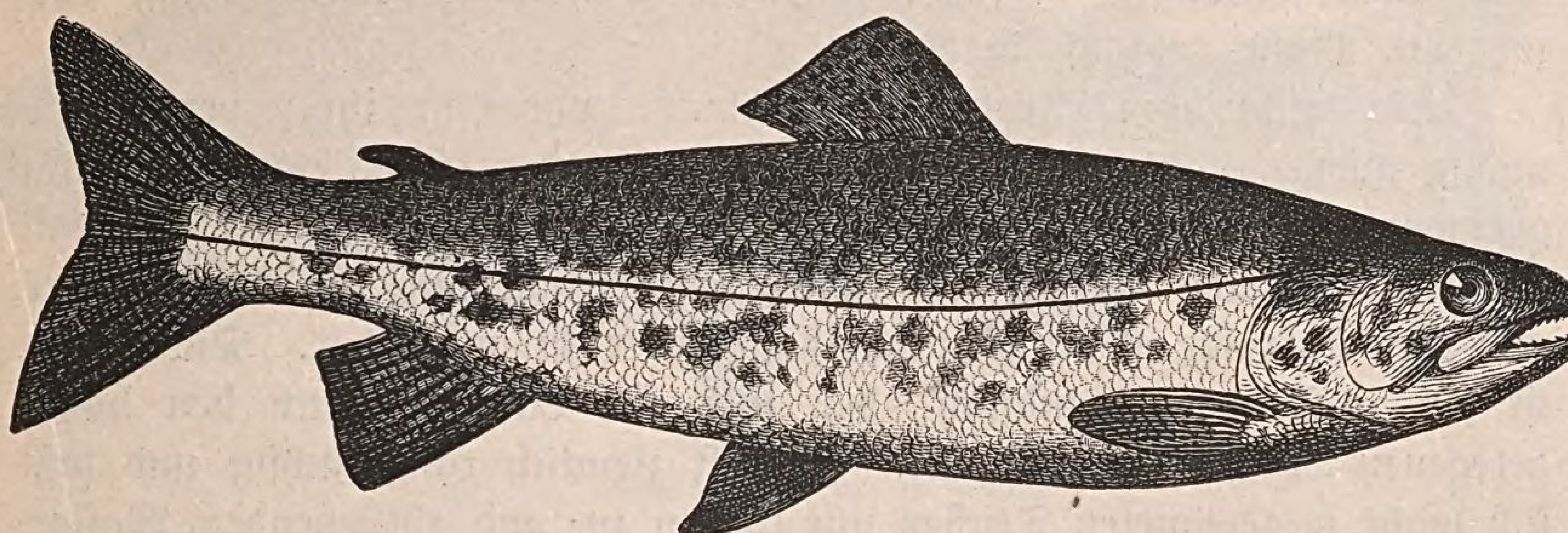


Fig. 33. Seeforelle. 60 cm.

Sie ist raschwüchsig und zählebiger als die Bachforelle, hat ein vorzügliches Fleisch, das Viele höher als das des Lachses schätzen. Sie wird mit verschiedenen Garnen und besonders auch mit Nachtangeln gefangen. Kleine lebende Weißfische bilden hierbei den Köder.

34. Trutta fario *L.*, Bachforelle.

Die Form unserer schnell fließenden Bäche. Die am weitesten verbreitete Salmonide, welche in den meisten Gebirgsbächen Deutschlands und der Schweiz (auch in Seen) mehr oder weniger zahlreich vorkommt, und selbst in die Bäche der Lüneburger Haide u. s. w. mit Erfolg verpflanzt ist.

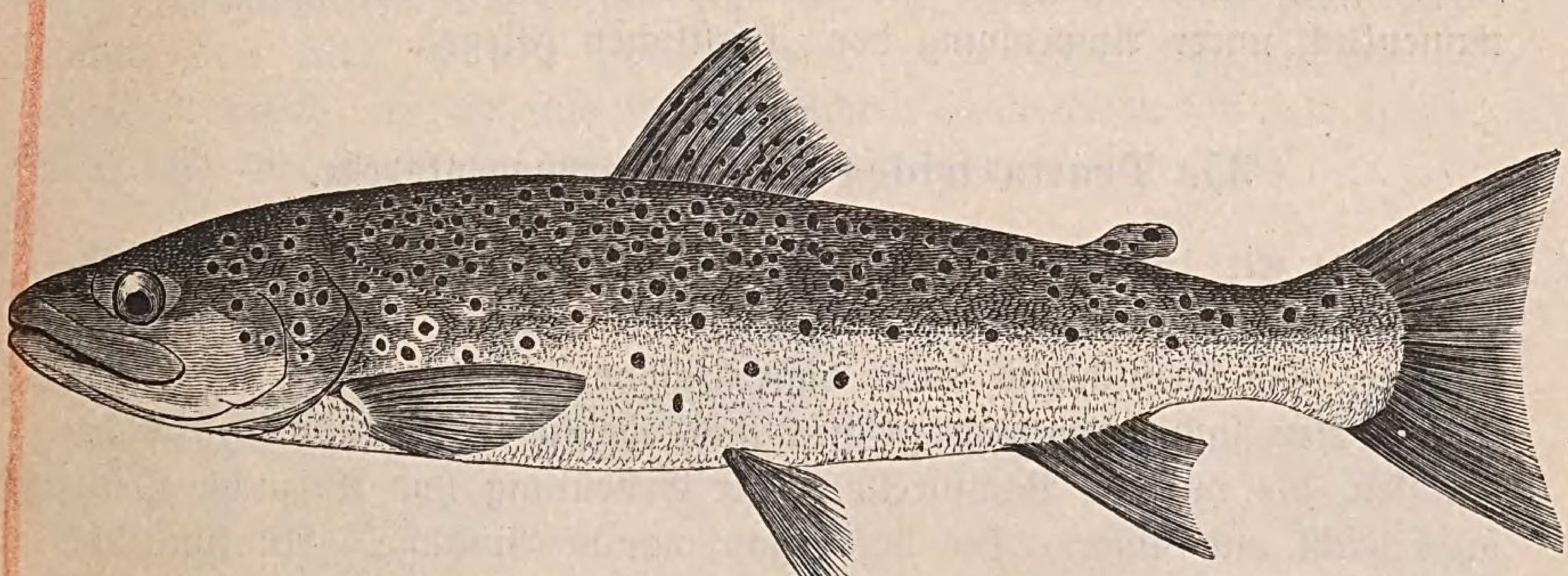


Fig. 34. Bachforelle. 35—40 cm.

Unter Berücksichtigung der glänzenden Erfolge, welche die künstliche Fischzucht bei Wiederbevölkerung geeigneter Gewässer erzielt hat,

und in Hinsicht auf den Umstand, daß wir keinen andern Fisch haben, der in nennenswerther Weise den kleinen und kleinsten Bächen einen erheblichen Ertrag abzugewinnen vermag, ist die Bachforelle gegenwärtig wohl einer der wirthschaftlich wichtigsten Fische. Besonders dem Forstmann und Waldbesitzer, der meist über die ihr besonders zusagenden Gewässer verfügt, wird sie die auf ihre Erziehung verwendete Mühe reichlich belohnen.

Sie laicht vom Oktober bis Januar, wobei sie ihren verhältnißmäßig großen Laich an ganz flache, sandige oder kiesige Bachstellen mit geringer Strömung in dem obersten Lauf der Bäche absetzt. Sie hat freie Eier, welche sich zur künstlichen Befruchtung ganz besonders eignen und ihre Aufzucht ist verhältnißmäßig sehr leicht und sicher. Die Forelle ist ein raubender Standfisch, der nur zur Laichzeit nach den höher gelegenen Laichstellen wandert. Sie ist ziemlich raschwüchsig und läßt sich leicht in geeigneten Teichen mit kaltem zu- und abfließendem Wasser, welches sich im Sommer nicht über 18° R. erwärmt, zu starken Fischen erziehen, selbst unter Anwendung der erforderlichen Vorsichtsmaßregeln mit künstlichem Futter mit Vortheil mästen. Ihr berüchtigter Kannibalismus ist nicht so bedeutend, als man gewöhnlich annimmt, und beschränkt sich mehr auf einzelne alte Exemplare, welche man wegfangen sollte, namentlich wenn sie sich, wie dies öfters zu beobachten ist, in der Nähe der Laichstellen aufhalten.

Sie zählt anerkannt zu den wohlschmeckendsten Fischen, ihr weißes (Steinforelle), öfters auch röthliches Fleisch (Lachsforelle), ist fest und nahezu grätenlos und steht selbst dem des Saiblings nicht viel nach. Die erzielt werdenden Preise bis 6 Mark pro Pfund beweisen dies hinlänglich. Am meisten wird deren Fang mit kleinen Reusen, dem Streichgarn oder der Hand betrieben, auch beißt sie bei richtig gewähltem Köder gern an die Angel. Sie bildet das Hauptobjekt des Angelsports, namentlich unter Anwendung der „künstlichen Fliege“.

35. Trutta iridea *Gibb.*, Regenbogenforelle.

Eine seit 1882 in Deutschland aus Kalifornien eingeführte werthvolle Forelle, welche in den Seiten in den Farben des Regenbogens schillert. In Deutschland laicht dieser schöne Fisch im März und April. Seine Eier sind bedeutend größer und ebenso leicht künstlich zu befruchten, als die der Bachforelle. Die Erbrütung und Aufzucht gleichfalls leicht und sicher. Sie hat sogar manche Vorzüge. An künstliche Nahrung leicht gewöhnt, kann sie schon als Brut direkt in geeignete Teiche, welche sich selbst bis zu 20° R. im Sommer erwärmen, mit gutem Erfolg ausgesetzt werden. Gegen die Reinheit des Wassers ist sie weniger empfindlich als die Forelle, und außerdem ist sie schnell-

wüchsiger als diese — alles Vorzüge, welche deren Zucht unter gegebenen Verhältnissen in hohem Grade empfehlenswerth erscheinen lassen.

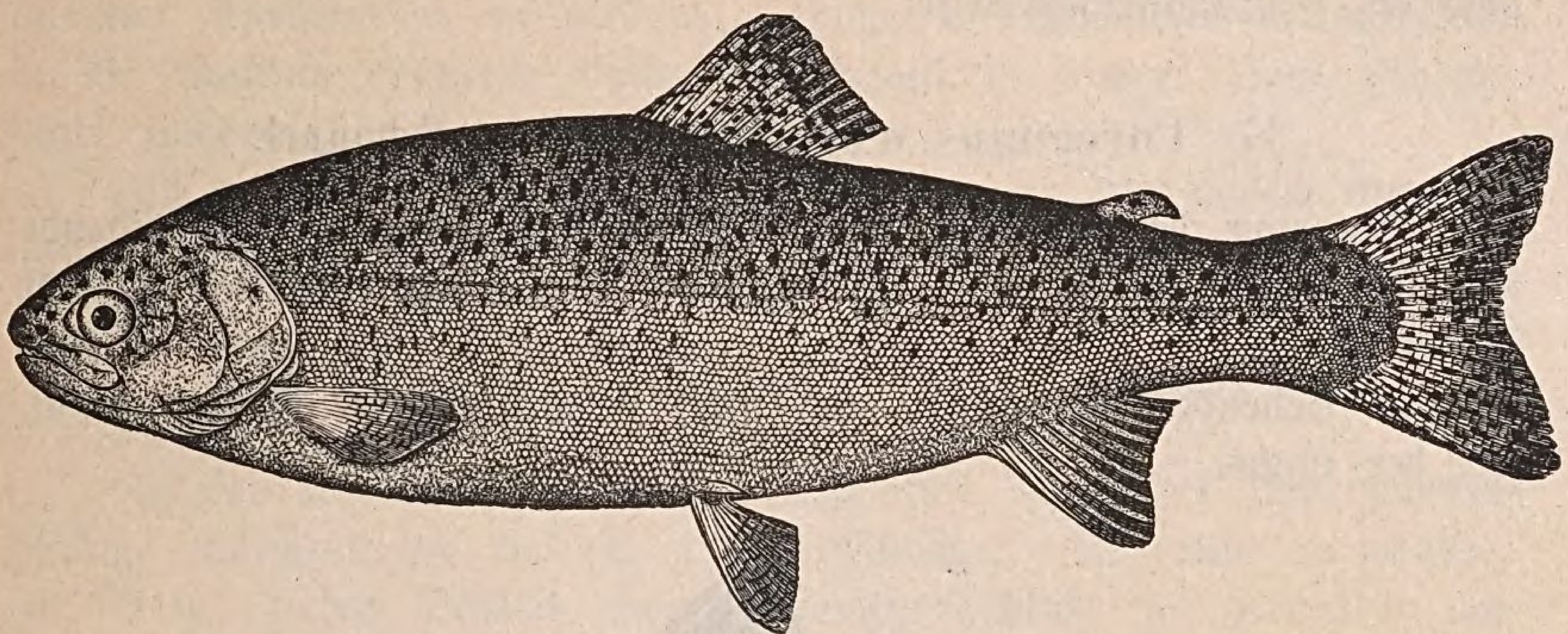


Fig. 35. Regenbogenforelle. 45—50 cm.

Auch soll sie ihresgleichen nicht auffressen und lebt, im Gegensatz zu der einsiedlerischen Forelle, gesellig in kleinen Schwärmen. Ob sie für unsere größeren Bäche taugt, namentlich auch für die kleineren Flüßchen, was erhofft wird, ist noch nicht hinreichend festgestellt und scheint nach verschiedenen ungünstig ausgefallenen Versuchen vorerst mindestens noch zweifelhaft, da sie entschieden einen gewissen Wandertrieb besitzt, der sie in ihrer Heimath öfters bis in den Stillen Ocean treibt. Ihr weißes bis orangefarbiges Fleisch ist ebenfalls sehr gut, wird jedoch weniger als das der Lachsforelle geschätzt.

36. Osmērus eperlānus *L.*, Stint.

Ein Hauptfutterfisch für Zander und Barsche in den norddeutschen Landseen. Er steigt zur Laichzeit, März und April, in den in die Seen einmündenden Flüssen auf und legt auf Sand und Kiesgrund seine anklebenden Eier in sehr großer Zahl ab. Seine Vermehrung ist außerordentlich, wie er auch stets in dichten Schwärmen sich zusammenhält, und von Würmern und kleinen Wasserthieren sich nährt.

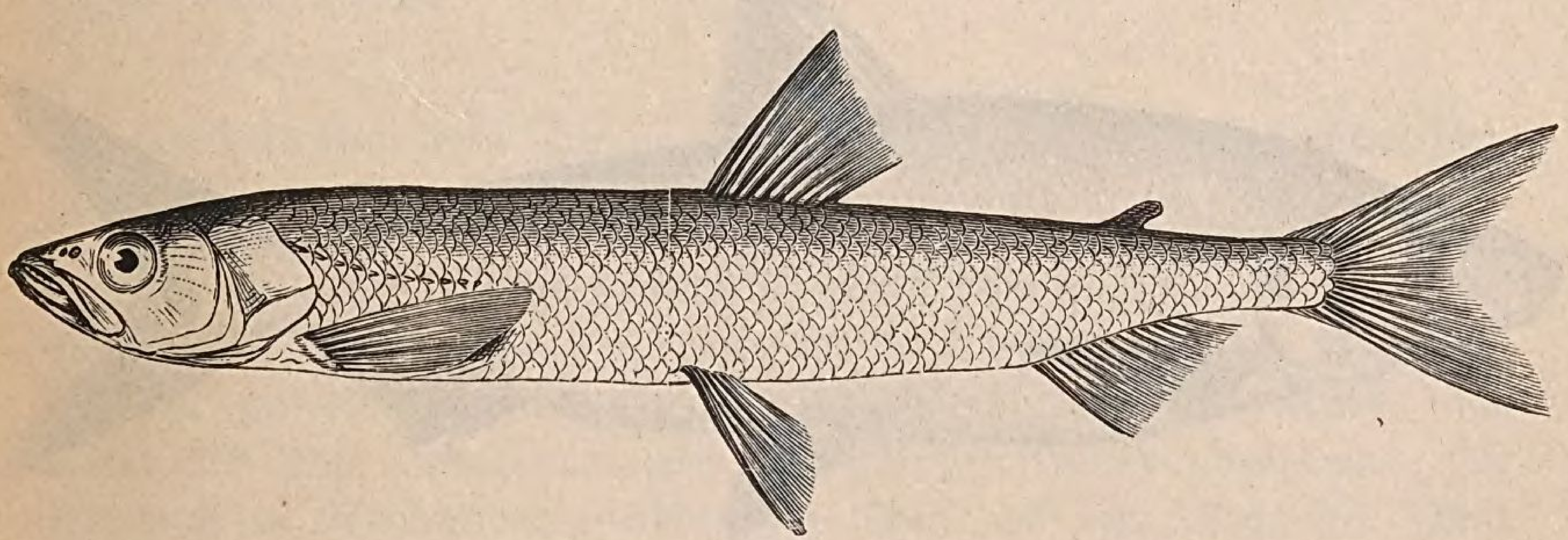


Fig. 36. Stint. 12 cm.

Sein durchsichtiges Fleisch hat einen gurkenähnlichen Geruch und wird nicht besonders geschätzt, bildet aber bei billigem Preise mancherorts ein Volksnahrungsmittel.

37. Coregōnus oxyrrhȳnchus *L.*, Schnäpel.

Der von der Nordsee in die Flüsse zum Laichen aufsteigende Nordseeschnäpel sei nur deßhalb erwähnt, weil seiner künstlichen Zucht in der Neuzeit viel Aufmerksamkeit geschenkt wird. Er laicht im November (klebende Eier), geht aber nicht so weit in die Flüsse hinauf, wie der Lachs.

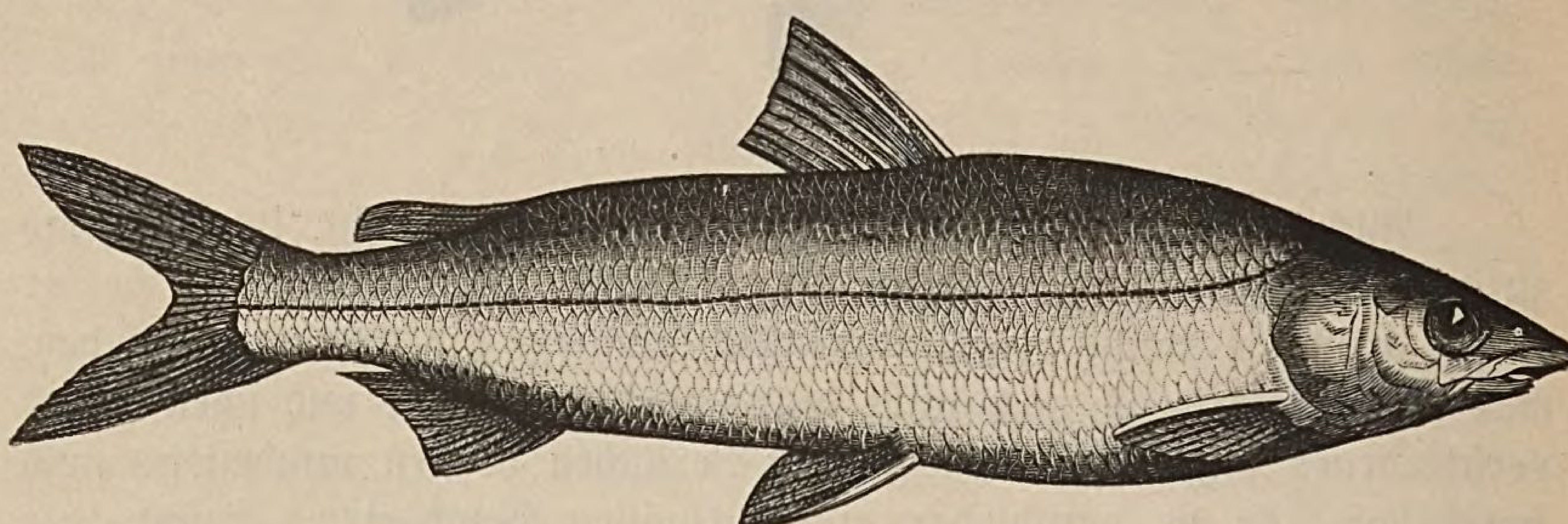


Fig. 37. Schnäpel. 40—50 cm.

Er hat ein weißes, wohlschmeckendes Fleisch, welches frisch und geräuchert gegessen wird. Er wird sehr viel an der Angel gefangen.

38. Coregōnus maraēna *Bl.*, Große oder Madümaräne.

Ein Winterlaicher, welcher seine anfangs anklebenden Eier im November bis Mitte December von den oberen Wasserschichten aus an die tief am Grunde einiger norddeutscher Seen vorkommenden Grundkräuter niedersinken läßt.

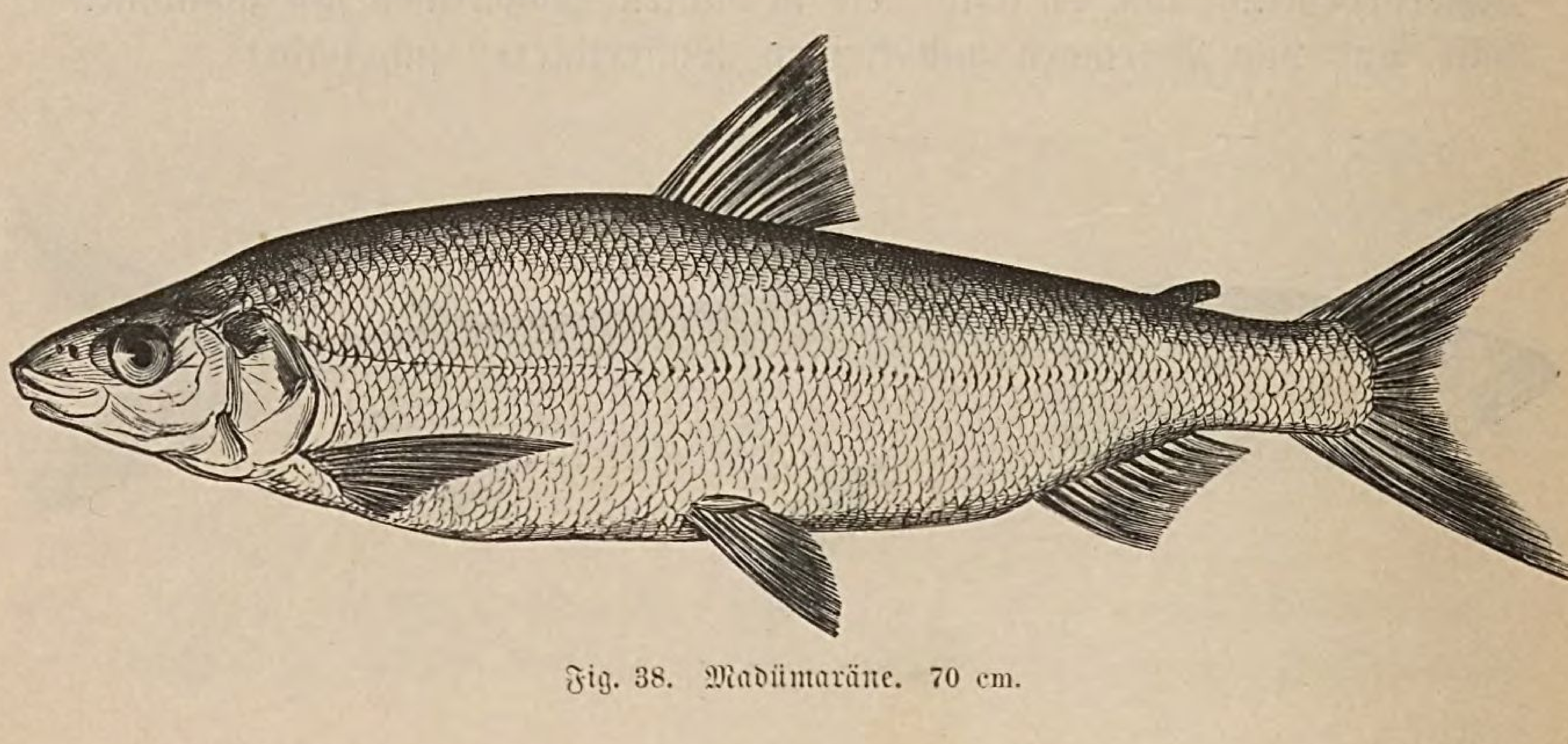


Fig. 38. Madümaräne. 70 cm.

Sonst hält sie sich meist nur an den tiefsten Stellen bis zu 30 m tief auf und lebt von Würmern, Moluskèn und sonstigen kleinen Wasserthieren. Vornehmlich im Madüsee, Ladoga- und Peipussee vorkommend, ist die künstlich erzogene Brut mit Erfolg in andere Seen übergeführt worden.

Ihr weißes wohlschmeckendes Fleisch steht in sehr hohem Ansehen, und wird sie vielfach an Legeangeln gefangen.

39. Coregōnus albŭla *L.*, Kleine Maräne.

In den norddeutschen tiefen Seen weit verbreitet und ziemlich häufig. Laichzeit wie bei der großen Maräne. Sie laicht an weniger (3—8 m) tiefen Stellen, deren Grund reichlich mit Kräutern bewachsen ist, an welchen die Eier ankleben. Sie lebt ebenfalls in der Tiefe und kommt nur zur Laichzeit in die höheren Wasserschichten, öfters von einem See in einen anderen wandernd.

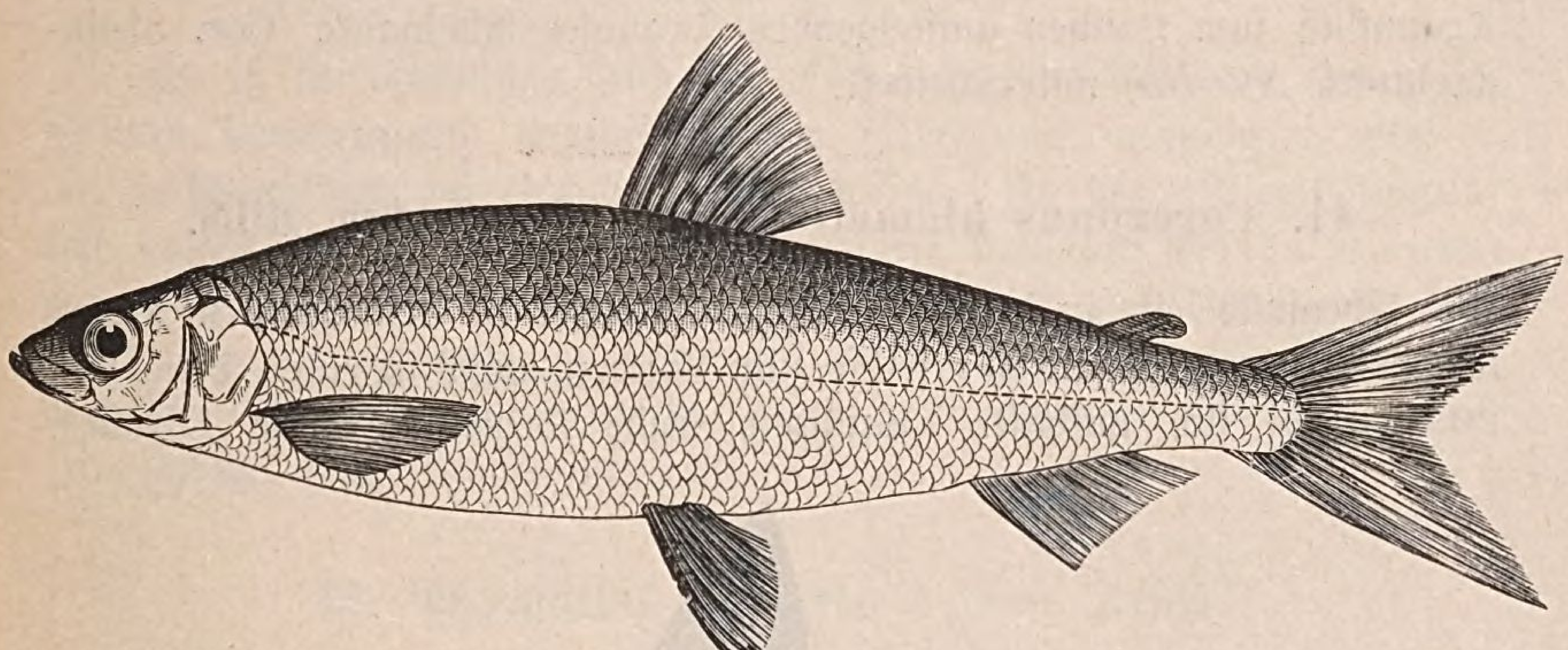


Fig. 39. Kleine Maräne. 15 cm.

Ihr Fleisch ist ebenfalls sehr wohlschmeckend, doch etwas weniger geschätzt als das der Madümaräne. Deren Fang wird mit großen Netzen bewerkstelligt.

40. Coregōnus fēra *Jurine*, Weißfelchen, Sandfelchen, Bodenrenke.

Ein in vielen süddeutschen, auf der Nordseite der Alpen gelegenen Seen meist sehr zahlreich vorkommender Winterlaicher, der für gewöhnlich sich in großer Tiefe aufhält, zum Laichen jedoch in großen Scharen an die flacheren Stellen sich begiebt, um im Oktober und November seine anklebenden Eier auf steinigen Grund abzulegen. Sie soll auch in verschiedene norddeutsche Seen auf dem Wege der künstlichen Fischzucht mit Erfolg übergeführt sein.

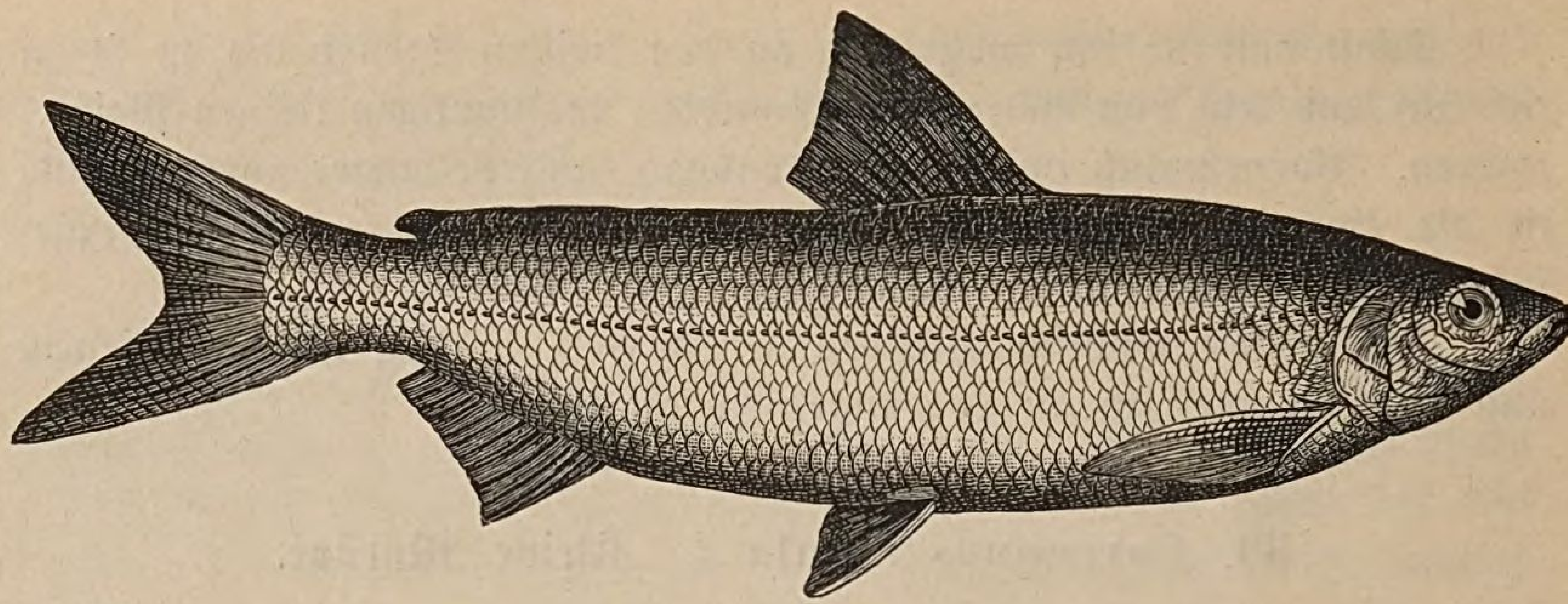


Fig. 40. Weißfelchen. 50 cm.

Ihre Nahrung ist die der übrigen Maränen, und ist sie im Süden ein wirthschaftlich sehr wichtiger Fisch mit sehr wohlschmeckendem und beliebtem Fleisch. Im Winter fängt man sie in großen Netzen, im Sommer mit sehr langen Grundangeln. Sie stirbt sehr rasch ab, wodurch sie sich von der im Traunsee vorkommenden, im Traunfluß zum Laichen aufsteigenden Traunsee-Rheinanke (Cor. Steindachneri *Nüsslin*) unterscheidet.

41. Coregōnus hiemālis *Jurine*, Kropffelchen, Kilch.

Ebenfalls ein in den süddeutschen Alpseen in den größten Tiefen lebender Winterlaicher, der selbst zum Laichen meist in einer Tiefe von 20—30 m sich aufhält. Laichzeit Ende September und Oktober.

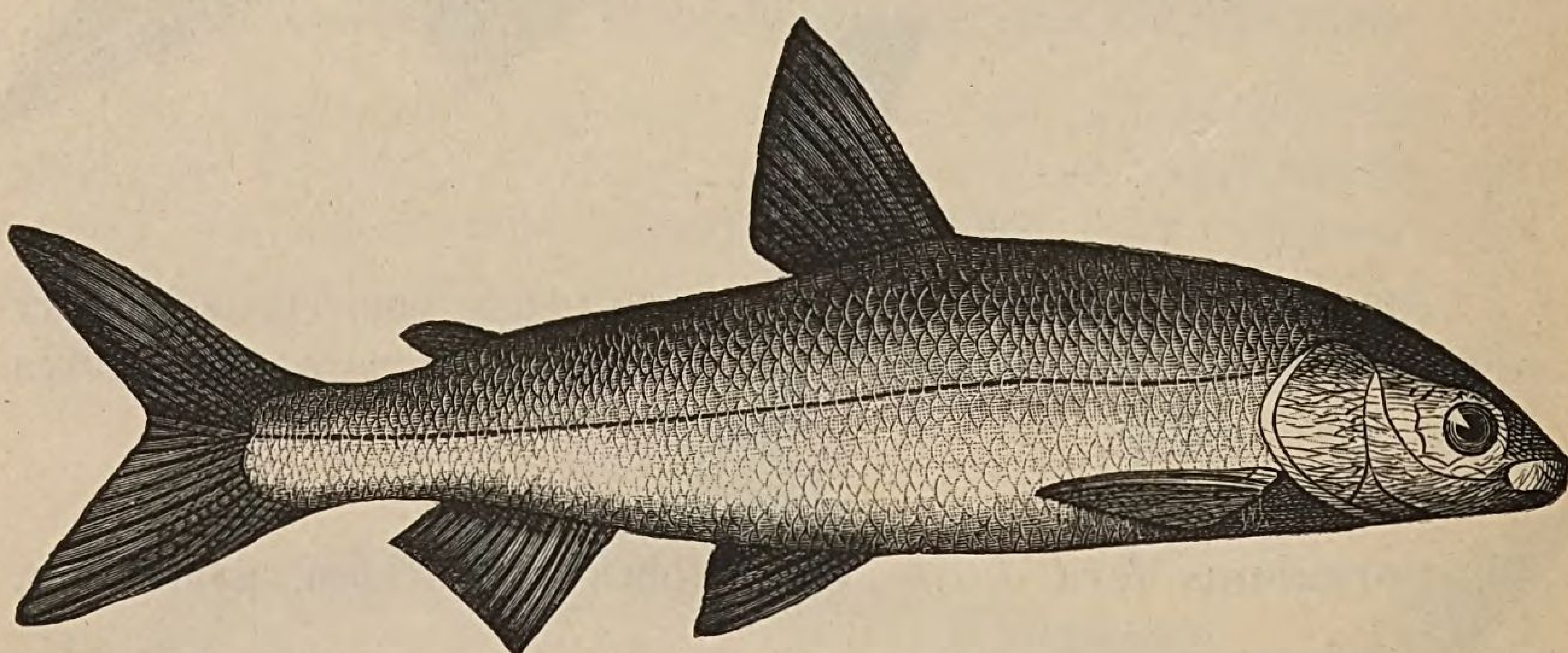


Fig. 41. Kropffelchen. 30 cm.

Er wird mit Setznetzen gefangen und hat ein weniger geschätztes Fleisch. Wegen des mit dem in die Höheziehen des gefangenen Fisches verminderten Druckes wird er „trommelsüchtig“, d. h. die sich ausdehnende Luft der Schwimmblase, welche diese zuletzt sprengt, treibt die Bauchhöhle „kropfartig“ auf.

42. Coregōnus Wartmänni *Bl.*, Blaufelchen, Renke.

Ebenfalls in den nördlichen Alpseen weit verbreiteter und meist zahlreich vorkommender Winterlaicher, der zur Laichzeit im November und December in großen Schwärmen an die Oberfläche der Seen kommt und hier seinen niedersinkenden Laich absetzt.

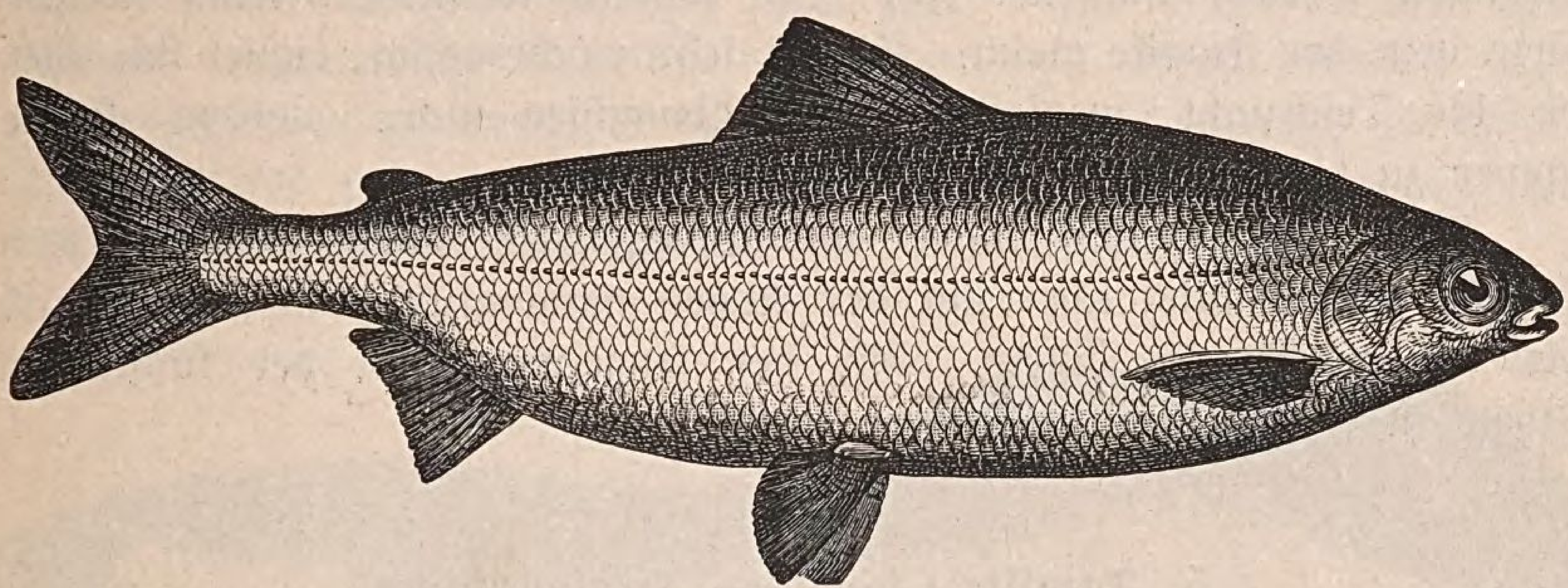


Fig. 42. Blaufelchen. 60 cm.

Es ist der wichtigste Fisch des Bodensees und auch für andere ist er von hervorragend wirthschaftlicher Bedeutung, umsomehr, als er ein hochgeschätztes vorzügliches Fleisch besitzt. In der übrigen Jahreszeit halten sich die Renken in großer Tiefe auf und werden mit tiefgehenden Zuggarnen gefischt. Er stirbt ebenfalls nach dem Fange sehr leicht ab und unterscheidet sich in dieser Beziehung von dem im Bodensee, Untersee 2c. ebenfalls häufig vorkommenden, meist kleineren „Gangfisch“ (Cor. macrophtālmus *Nüsslin*).

43. Thymāllas vulgāris *Nilsson*, Aesche.

Ein bezüglich seines Aufenthalts sehr wählerischer Fisch. Sie ist weit verbreitet, aber nicht allenthalben, in raschfließenden Bächen und Flüssen mit steinigem Grund.

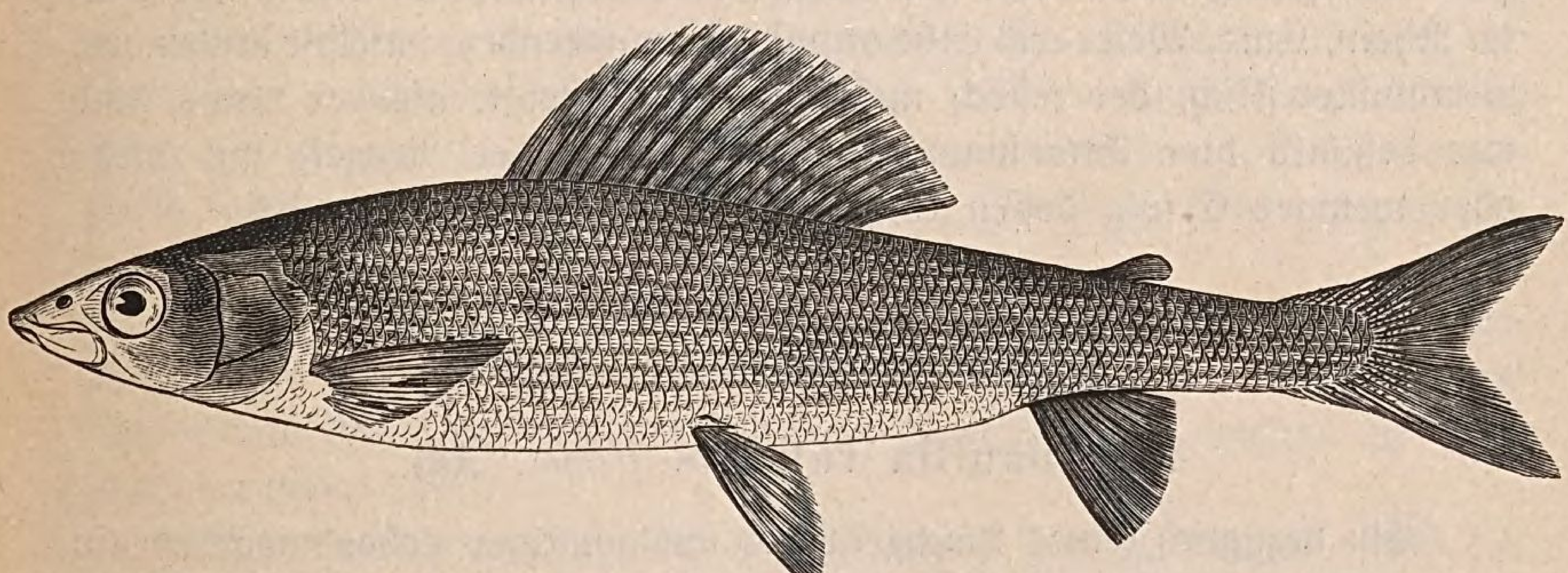


Fig. 43. Aesche. 30—40 cm.

Sie geht jedoch bei weitem nicht so hoch in die Gewässer hinauf, wie die Forelle, mit der sie öfters gleichzeitig vorkommt und dieser alsdann nachtheilig werden kann. Sie legt im März und April ihren Laich ab, ähnlich wie die Forelle und eignet sich gut zur künstlichen Fischzucht, wenn man davon absieht, daß sie in Hältern nicht laichreif wird, sondern die laichreifen Fische zu diesem Zweck aus den Bächen gefangen werden müssen. Ihr sehr wohlschmeckendes Fleisch schätzen viele dem der Forelle gleich. Sie ist sehr raschwüchsig, eignet sich aber für die Teichzucht, wenigstens zum Abwachsen nicht. Lebend ist sie schwer zu transportiren.

Man fängt sie mit Wurf- und Spiegelgarn, wohl auch mit dem Hamen, vornehmlich aber mit der Angel, namentlich vom Oktober ab bis in den Winter hinein. Für den Angelsport mit der künstlichen Fliege ist sie ein sehr geeignetes Objekt.

5. Familie Clupeïdae, Heringsfische.

44. Alōsa vulgāris *Troschel*, Maifisch.

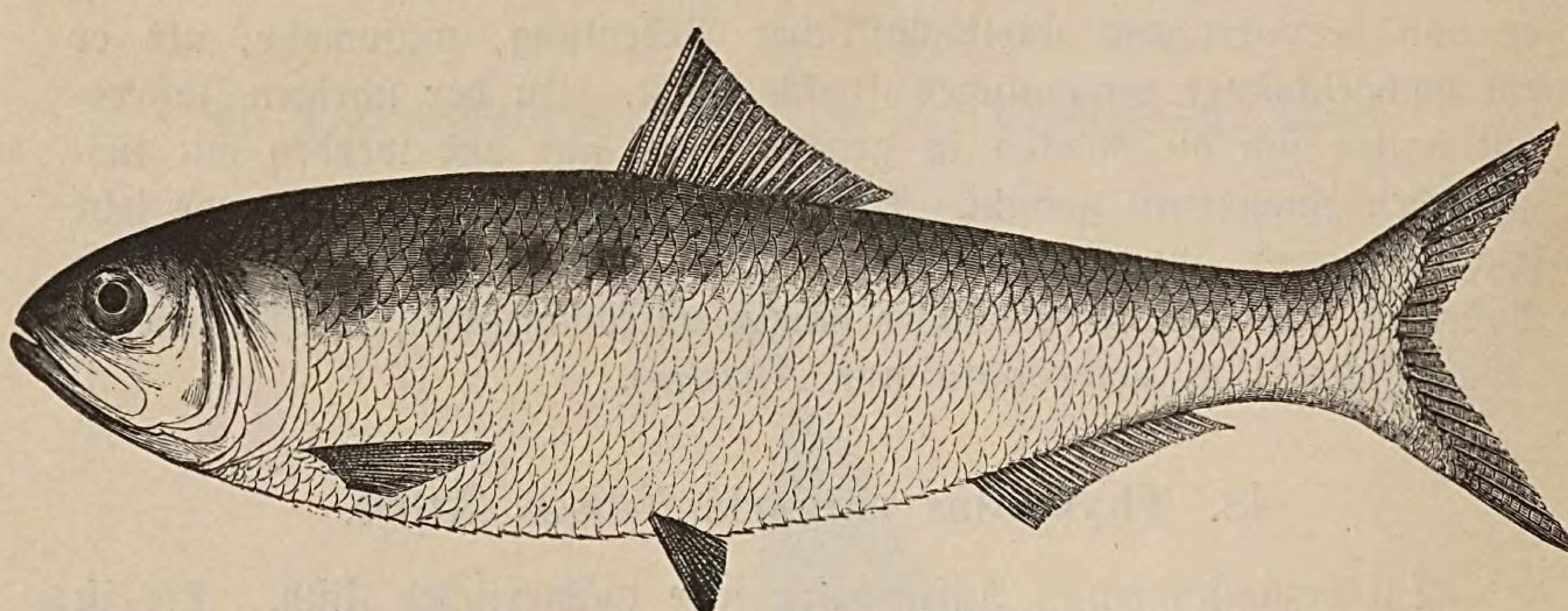


Fig. 44. Maifisch. 60 cm.

Ein gleich dem Lachs im Meere lebender und im April und Mai im Rhein, Ems, Weser und Elbe aufwärts wandernder, daselbst laichender, werthvoller Fisch, der jedoch nicht so hoch aufsteigt, als der Lachs, und nur deßhalb hier Erwähnung findet, weil in der Neuzeit mit mehr oder weniger Erfolg dessen künstliche Erbrütung versucht wird.

6. Familie Muraenidae, Aale.

45. Anguilla vulgāris *Flem.*, Aal.

Ein bezüglich seines Laichgeschäfts und sonstiger Lebensweise ebenso merkwürdiger als bezüglich seines wirthschaftlichen Werthes hochwichtiger

Fisch. Es ist zweifellos erwiesen, daß er im Meere geboren wird, und zwar im Winter. Vom ersten Frühjahr ab steigt die junge Brut in langen dichtgedrängten Zügen stromaufwärts in die Flüsse, Seen und größeren Bäche bis an deren oberen Lauf, wo ihnen allmälig das Wasser zu kalt wird. Diese „Montée" genannte Brut besteht jedoch nur aus weiblichen Aalen, welche allmälig auf ihrer Reise an Größe und Gewicht zunehmen und bis etwa zum fünften Jahr an den ihnen passend erscheinenden Oertlichkeiten verweilen. Wird alsdann deren Fortpflanzungstrieb rege, so begeben sie sich im Laufe des Sommers, stromabwärts treibend, wieder in das Meer zurück, aus dem sie nicht wiederkehren, und wo sie die dort verbliebenen Männchen finden.

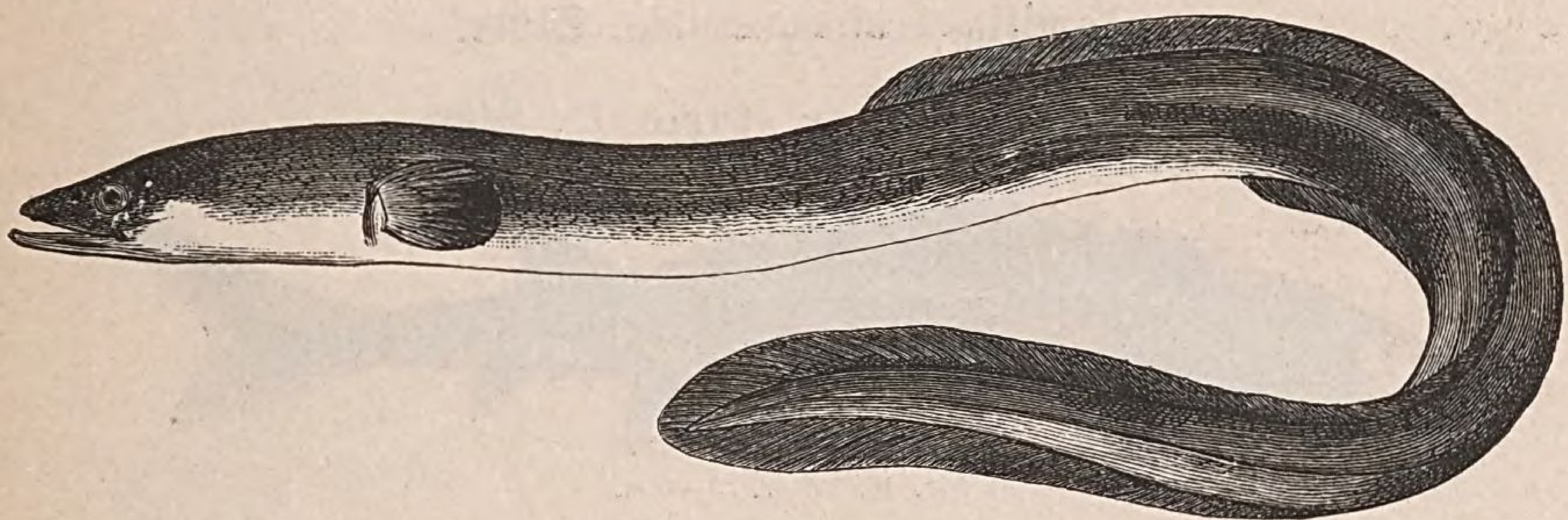


Fig. 45. Aal. Männchen 35—40 cm, Weibchen 60—70 cm.

Der Aal ist in ganz Europa verbreitet mit einer nach dem Meere zunehmenden Häufigkeit. Auch im Gebiet der Donau, wo er von Hause aus nicht vorkam, findet er sich jetzt einzeln in Folge der Aussetzung von Brut, jedoch sind Montéezüge daselbst noch nicht beobachtet.

Er liebt in unseren Gewässern langsame Strömung und schlammigen oder feinsandigen Grund, in den er sich zeitweise, namentlich im Winter, einbohren kann. Seine Nahrung besteht aus verschiedenen Wasserthieren, auch Krebse, Fische und Fischlaich, er ist ein Raubfisch. Daß er Erbsenfelder u. s. w. nächtlicherweile zur Aesung aufsuche, ist eine Fabel, obgleich nicht ausgeschlossen, daß er kurze Strecken über Land zurücklegen kann, um ihm geeignetere Wohn- und Nahrungsplätze aufzusuchen, wenn ihm unpassende Teiche u. s. w. angewiesen worden sind.

Seine Zählebigkeit ist bekannt und begünstigt dieselbe das Verschicken der Brut in geeigneter feuchter Verpackung und ermöglicht auf diese Weise das Aussetzen derselben an Oertlichkeiten, welche sie sonst nicht erreichen kann.

Sein vorzügliches, fettes Fleisch erhebt ihn zu einem Fisch der hervorragendsten Bedeutung. Wegen seines stellenweise zahlreichen

Vorkommens giebt er einen bedeutenden Handelsartikel ab, um so mehr, als er marinirt und geräuchert (Spickaal) ebenso geschätzt ist, wie frisch.

Er wird bei seiner Thalwanderung in festliegenden Aalkörben, sonst in verschiedenen Reusen und an der Nachtangel gefangen. Als Köder bedient man sich kleiner Fische und Würmer.

II. Ordnung: Ganoidĕi, Schmelzschupper.

Familie Accipenseridae, Störe.

46. Accĭpenser stūrio *L.*, Stör.

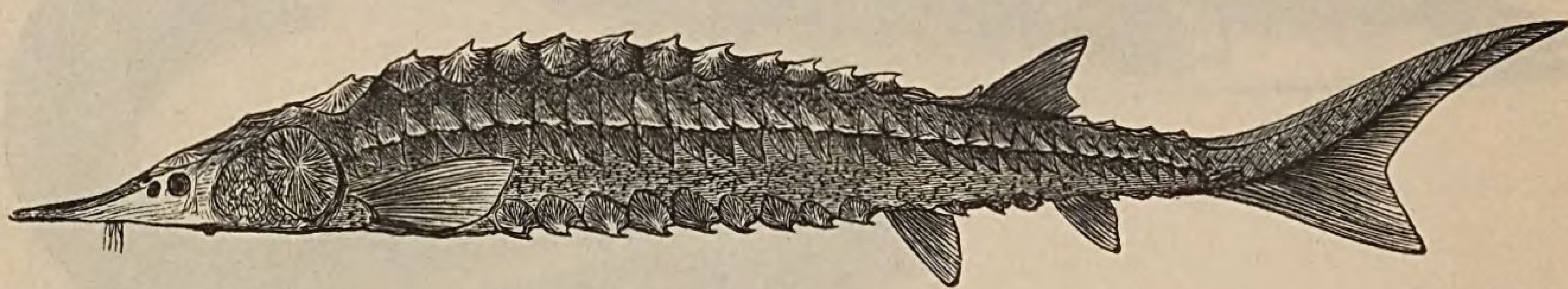


Fig. 46. Stör. 3—4 m.

Der Stör, welcher im Meere wohnt und sich nährt und zum Laichen in die Süßwasserläufe aufsteigt, sei nur erwähnt, weil in der Neuzeit die künstliche Fischzucht sich bemüht, durch Ausbrütung seiner anklebenden Eier die Vermehrung dieses werthvollen Fisches zu fördern, der in frischem und geräuchertem Zustand als Volksnahrungsmittel wichtig ist und aus dessen unreifen Rogen bekanntlich der Caviar, ein geschätztes Genußmittel, bereitet wird.

III. Ordnung: Cyclostŏmi, Rundmäuler.

Familie Petromyzonidae, Neunaugen.

47. Petromȳzon fluviātilis *L.*, Flußneunauge.

Ein im Winter aus dem Meere aufsteigender, im April in den kleineren Flüssen und Bächen, an steinigen Stellen laichender, durch seine Entwickelungsgeschichte interessanter Fisch. Gleich wie bei dem folgenden Bachneunauge giebt es eine von dem ausgewachsenen, fortpflanzungsfähigen Fisch durchaus verschiedene Zwischenform „Querder“ genannt.

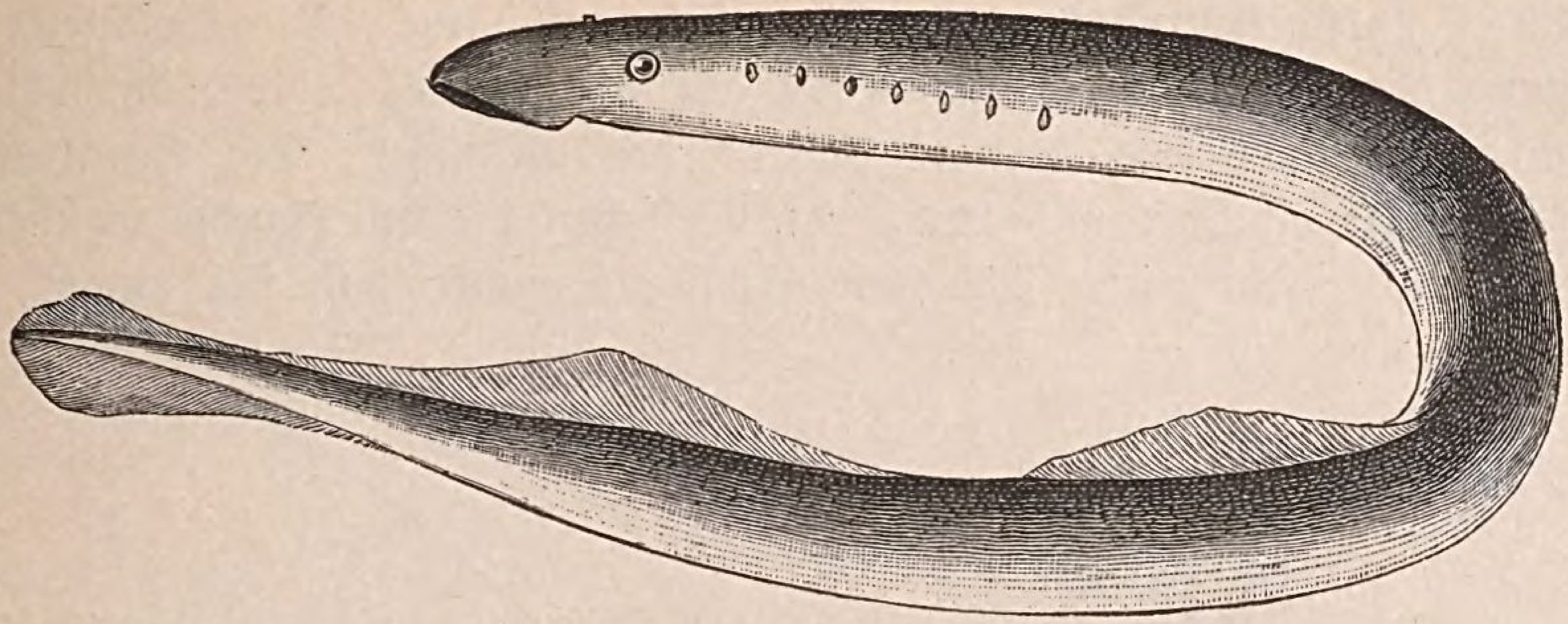
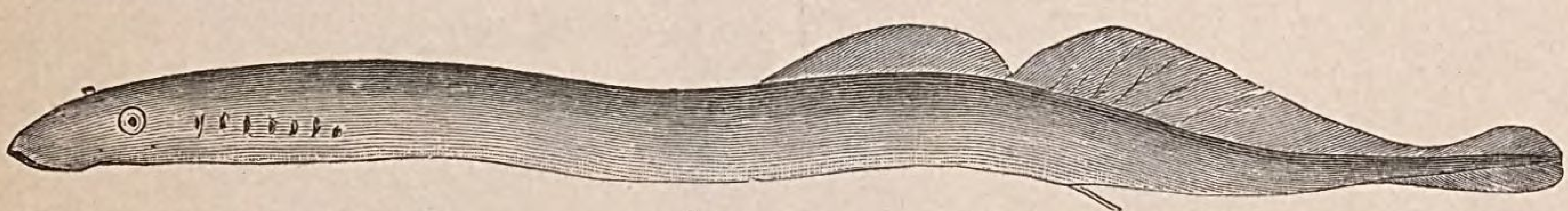


Fig. 47. Flußneunauge. 30—40 cm.

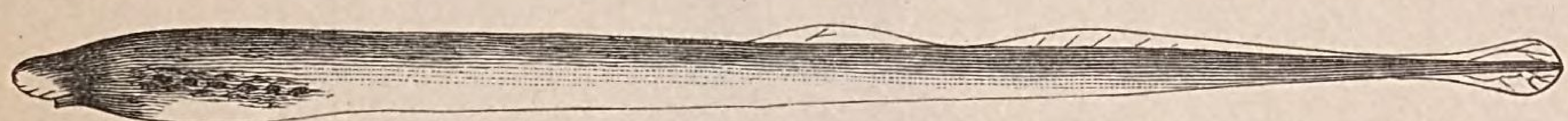
Erst im vierten Jahre verwandelt sich der bisher blinde Querder in das alsdann nach dem Meere ziehende Neunauge. Letzteres wird beim Aufsteigen besonders zahlreich an den größeren Wehren gefangen und marinirt (Priggen) in den Handel gebracht.

48. Petromyzon Planeri *Bl.*, Bachneunauge.

Namentlich die Querderform häufig in kleineren Bächen, in ganz Europa verbreitet. Daselbst verbleibend, nicht nach und aus dem Meere wandernd.



20—35 cm.



10—20 cm.

Fig. 48. Bachneunauge und Querder.

Nach dem Laichen im April, wobei das Männchen sich im Nacken des Weibchens festsaugt, sterben dieselben sehr bald. Sie werden als Köder benutzt.

Zum Schlusse folge der für viele Binnengewässer wichtige Krebs, mit dessen Zucht sich die Fischzucht unter Umständen mit Vortheil befaßt.

49. Astacus fluviatilis *L.*, Flußkrebs.

Er hat eine unvollkommene Verwandlung, indem das aus dem Ei kriegende Junge bereits den Eltern ähnlich ist. Er häutet sich alljährlich und frißt die abgeworfene Schale. Die neue Decke ist zuerst

weich — „Butterkrebs“ — und erhärtet allmälig. Die Geschlechtsöffnung des Männchens befindet sich am Grunde des letzten, die weibliche am Grunde des dritten Paares der Gehfüße. Die Begattung findet im Herbst statt und trägt das Weibchen die am Bauche traubenförmig anklebenden Eier bis zum nächsten Sommer mit sich umher.

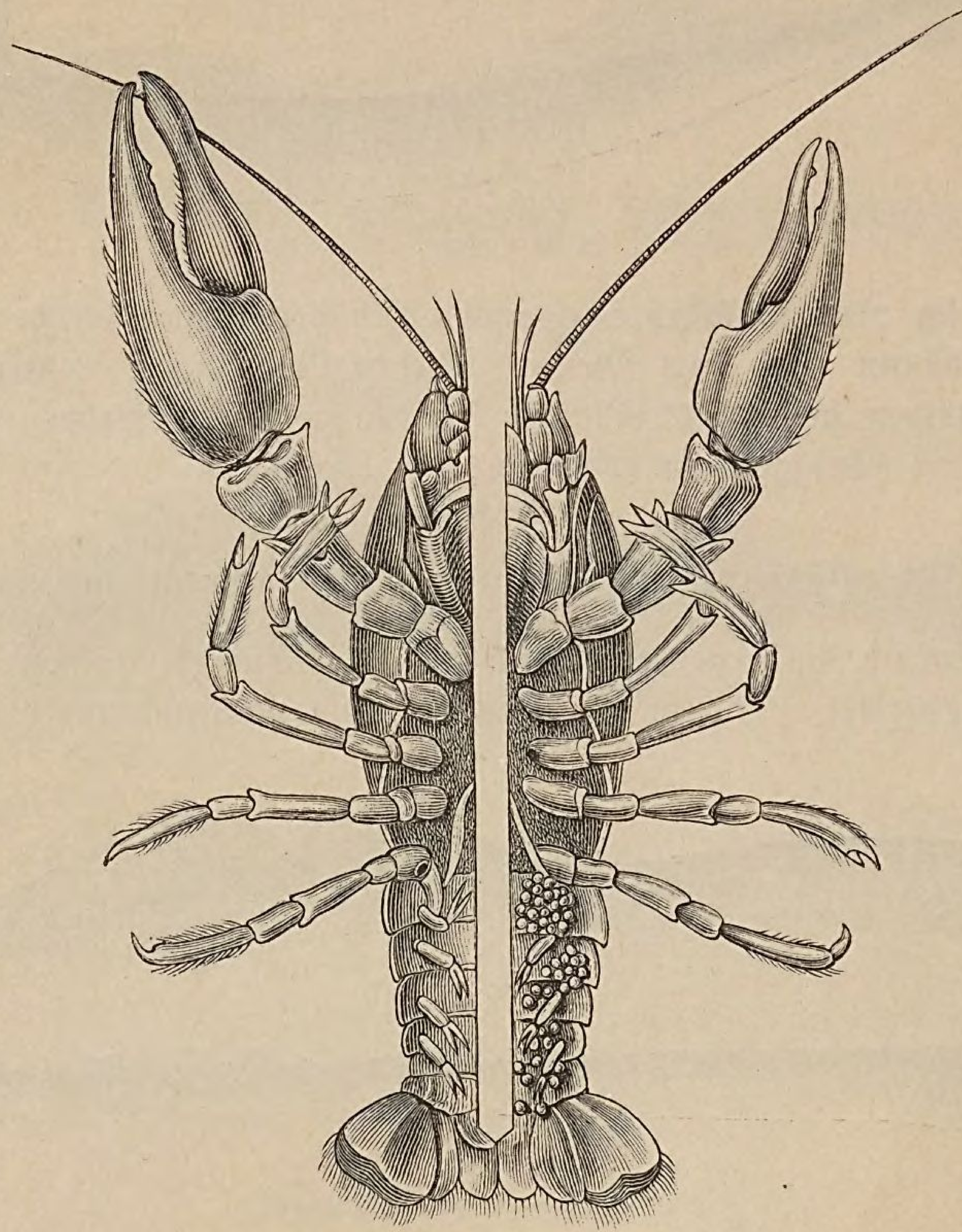


Fig. 49. Krebs. 15 cm lang.

Er wächst sehr langsam und wird sehr alt, bewohnt Bäche, Flüsse und Seen und findet sich besonders häufig in kleinen Bächen mit steinigem Grund und thonigen Ufern, in welchen er sich Löcher zur Wohnung anfertigt. Durch die lang anhaltende und noch nicht überall erloschene Krebspest sehr decimirt. Fang mit der Hand, Krebsteller, Reusen 2c.

Zweiter Theil.

Die Fischereiwirthschaftslehre.

Nachdem in dem ersten Theil gewissermaßen die nothwendigsten Hilfswissenschaften der Fischereiwirthschaftslehre abgehandelt sind, wenden wir uns nunmehr zu der Hauptwissenschaft, der Fischereiwirthschaftslehre, selbst.

Sie ist die Lehre von der vortheilhaftesten, nachhaltigen Benutzungsweise der Gewässer durch Fische (und Krebse rc.).

Ein vorbereitender Theil umfaßt die Darstellung der hierbei in Betracht kommenden Verrichtungen und Rücksichtnahmen im Einzelnen, nämlich:

1. die Fischzucht, die Lehre von der Erziehung und Pflege der Fische,
2. den Fischereischutz, die Lehre von den der Fischerei schädlichen Einflüssen, und
3. die Fischereibenutzung, die Lehre von der Gewinnung und Nutzbarmachung der Fische.

Ein angewandter Theil stellt diese Verrichtungen und Rücksichtnahmen in ihrer Gesammtwirkung dar und umfaßt:

4. die Fischereibetriebslehre, die Lehre von den verschiedenen Betriebsarten,
5. die Fischereistatik, die Lehre von dem Nutzeffekt der Betriebsarten und Betriebsmittel, einschließlich der Bewerthung derselben.

Vorbereitender Theil.

Erster Abschnitt.

Die Fischzucht.

Die Fischzucht bezweckt die vollständige Ausnutzung der im Wasser vorhandenen und sich bildenden Nahrungsmassen durch Erziehung und Pflege der hierzu geeignetsten und werthvollsten Fische (und Krebse 2c.).

Um dies erfolgreich ausführen zu können, muß das Wasser den betreffenden Fischarten dienstbar gemacht und dafür möglichst Sorge getragen werden, daß wir bis zu einem gewissen Grad Herr der Produktion und der Ausnutzung bleiben.

Erstes Kapitel.

Anlage, Unterhaltung und Verbesserung der zur Erziehung der Fische dienlichen Wasserbehälter und Wasserläufe.

1. Teichbauten.

Außer in freien Gewässern, Bächen, Flüssen und Seen lassen sich gewisse werthvolle Fische ganz besonders vortheilhaft in geschlossenen Teichen erziehen, weil hier die Benutzung, die Ernte, bis zu einem gewissen hohen Grad sicher gestellt ist und eine rationelle Pflege möglich ist.

Teiche sind durch künstlich angelegte Bauten angestaute, größere oder kleinere Wasserbecken, welche durch Ablaßvorrichtungen beliebig vollständig geleert (gezogen) und gefüllt (gespannt) werden können. Nach dem Ursprung des die Teiche füllenden Wassers kann man dieselben eintheilen in Quellteiche, Bach- und Flußteiche und Himmelsteiche.

Die Quellteiche werden durch im Teichgrund oder in unmittelbarer Nähe befindliche Quellen gespeist, sind im Sommer verhältnißmäßig kühl, im Winter warm und häufig ziemlich arm an Sauerstoff.

Bach- und Flußteiche erhalten ihr Wasser durch Zuleitungen aus Bächen und Flüssen; kleinere Bäche durchfließen wohl auch vollständig den einen oder anderen Teich. Sie sind im Sommer warm, im Winter kalt und reich an Sauerstoff.

Die Himmelsteiche spannen sich lediglich durch die atmosphärischen Niederschläge auf der Teichfläche und deren Umgebung. Sie erwärmen sich im Sommer sehr stark, sind bezüglich ihres Sauerstoffgehaltes großen Schwankungen unterworfen und naturgemäßer Weise auch bezüglich ihres Wasserstandes.

Da die Nährkraft eines Teiches hauptsächlich von dem Teichboden abhängig ist, so ist es von weniger Belang, daß Quellwasser an und für sich an Nahrung abgebenden Stoffen bedeutend ärmer ist, als Bach- und Flußwasser und selbst als das Wasser der Himmelsteiche, welches bei dem Abfließen aus dem umliegenden Gelände meist die verschiedensten Nahrungsmittel und Nahrungsbildner mit sich führt.

Da die verschiedenen Fischarten verschiedenartige Ansprüche an die Eigenschaften des Wassers machen, so können alle Arten von Teichen ihre besonderen Vorzüge haben. Während z. B. Flußteiche nur schwer gegen das Eindringen von Raubfischen zu schützen sind, und, von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, sich weniger zu Brutteichen eignen, sind Quell- und Himmelsteiche frei von diesem Nachtheil. Der Karpfen liebt das langsam fließende oder stehende, warme Wasser, die Forelle das kältere und in Bewegung befindliche Wasser u. s. w.

Nach dem verschiedenen Zweck, welchem einzelne Teiche dienen, unterscheidet man Brutteiche, welche zur Erzeugung der Jungfische benutzt werden, Streckteiche, in denen die Brut bis zu einer gewissen Stärke herangezogen wird, Abwachsteiche, in denen sie ihre marktfähige Größe erreichen. Außerdem giebt es noch Ueberwinterungsteiche, welche in Folge ihrer größeren Tiefe die Ueberwinterung der aus flachen Teichen herausgenommenen Fische sicher stellen und kleinere sog. Hälter, welche zur Aufbewahrung der Verkaufsfische dienen und zu jeder Zeit im Jahre das Erlangen von Fischen auf die einfachste Weise gestatten.

Abgesehen von dem speciellen Zweck eines Teiches, müssen bei Neuanlagen folgende allgemeine Untersuchungen stets vorausgehen.

Beschaffenheit und Menge des Wassers. Nach den im ersten Theil besprochenen Eigenschaften des Wassers ist vorerst festzustellen, ob das zur Verfügung stehende Wasser sich überhaupt für Fische eignet, ob es keine schädlichen Bestandtheile und genügenden Sauerstoffgehalt hat, sowie ob es stets in ausreichender Menge, sowohl in den dürresten Sommermonaten, als auch bei starkem anhaltenden Winterfrost, zur Verfügung steht. Gegen übergroße Zunahme des Wassers in gewissen Perioden und Jahreszeiten kann man sich schützen, gegen Wasserklemmen

ist man machtlos. Es sind deßhalb Beobachtungen anzustellen über das Minimum des disponiblen Wassers, im Zweifelsfall, wenn irgend möglich, durch mehrere Jahre hindurch.

Wenn nun auch ein einmal gefüllter Teich durch die Verdunstung nicht allzu große Quantitäten Wasser verliert, so ist doch eine zeitweise Auffrischung in hohem Grade wünschenswerth. Erheblich größere Massen von Wasser gehen durch die Einsickerung in den Boden verloren und ist deßhalb eine sorgfältige

Untersuchung des Teichuntergrunds von hervorragender Bedeutung. Durch möglichst viele und gegebenen Falls auch tiefe Einschläge, muß man sich, namentlich bei geringen Wassermengen, die sichere Ueberzeugung verschaffen, ob man es mit einem undurchlassenden Untergrund zu thun hat, bevor man eine kostspielige Teichanlage vornimmt. Bei stark geneigtem Terrain gewinnt diese Vorfrage eine erhöhte Bedeutung, wie namentlich im Gebirge nicht genug zur Vorsicht gemahnt werden kann. Naheliegende, zerklüftete Kalkfelsen, Basalt- und andere Gerölle, können oft verhängnisvoll werden.

Fetter Lehm und vor allem undurchlassende Thonschichten sind die in dieser Hinsicht geeignetsten Untergrundschichten. Sandboden, insbesondere mit Steinen oder Kies reichlich gemengt, hält das Wasser sehr schlecht zurück. Die Einfuhr einer Lehmschicht, wenn nicht zu dünn, kann diesen Uebelstand beseitigen, ist aber mit großen Kosten verknüpft.

Füllen sich die Einschläge bald mit Wasser, so ist dies ein gutes Zeichen, und kann man getrost mit dem Teichbau beginnen.

Bezüglich der Größe und Tiefe der zu bauenden Teiche ist die Terrainausformung von großer Wichtigkeit. Bei geringer einseitiger Neigung erhält man mit einem verhältnißmäßig niedrigen Damm einen größeren Teich, bei stärkerem Terraingefälle einen kleineren, dessen Tiefe sich nach der Dammhöhe richtet (Fig. 50). Ist jedoch ein zweiseitiges Gefälle vorhanden, so kann man bei stärkeren Neigungswinkeln mit einem relativ kurzen Damm die gleiche Tiefe erhalten wie bei kleinerem Neigungswinkel mit längerem Damm (Fig. 51). Handelt es sich demnach nicht um besonders tiefe Teiche, wie sie manche Salmoniden lieben oder um Winterungsteiche, so wird ein flachmuldenförmiges Terrain mit geringem Gefälle den Vorzug verdienen.

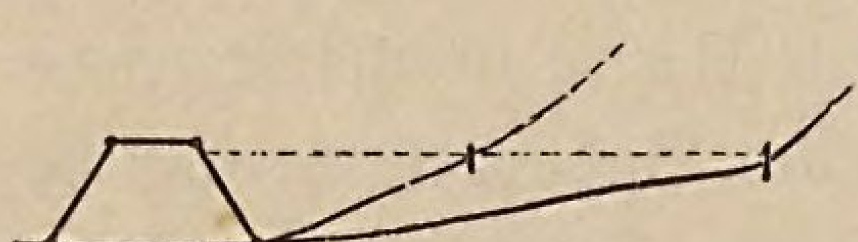


Fig. 50.

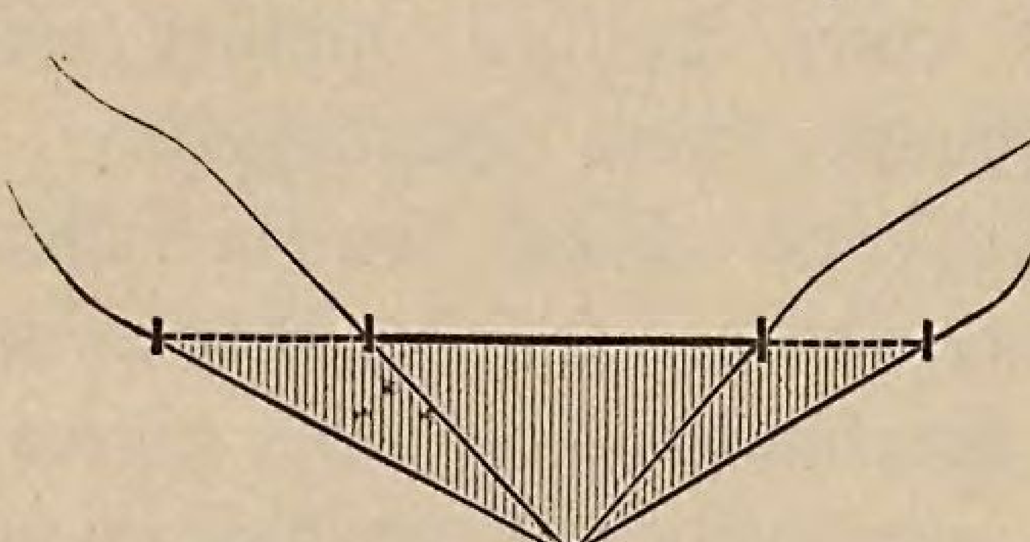


Fig. 51.

Wegen der erheblichen Kosten wird man den Damm an die Stelle legen, wo er bei gleich großer Anstauung die kürzeste Längenausdehnung erhält.

Die beistehende Figur (52) mit äquidistanten Horizontalen zeigt, wo an den günstigsten Stellen mit kurzen und deßhalb billigen Dämmen zwei Teiche angelegt werden können, jene sind mit a a bezeichnet. Die punktirten Linien sind zwei Wildgerinne, von denen später die Rede sein wird.

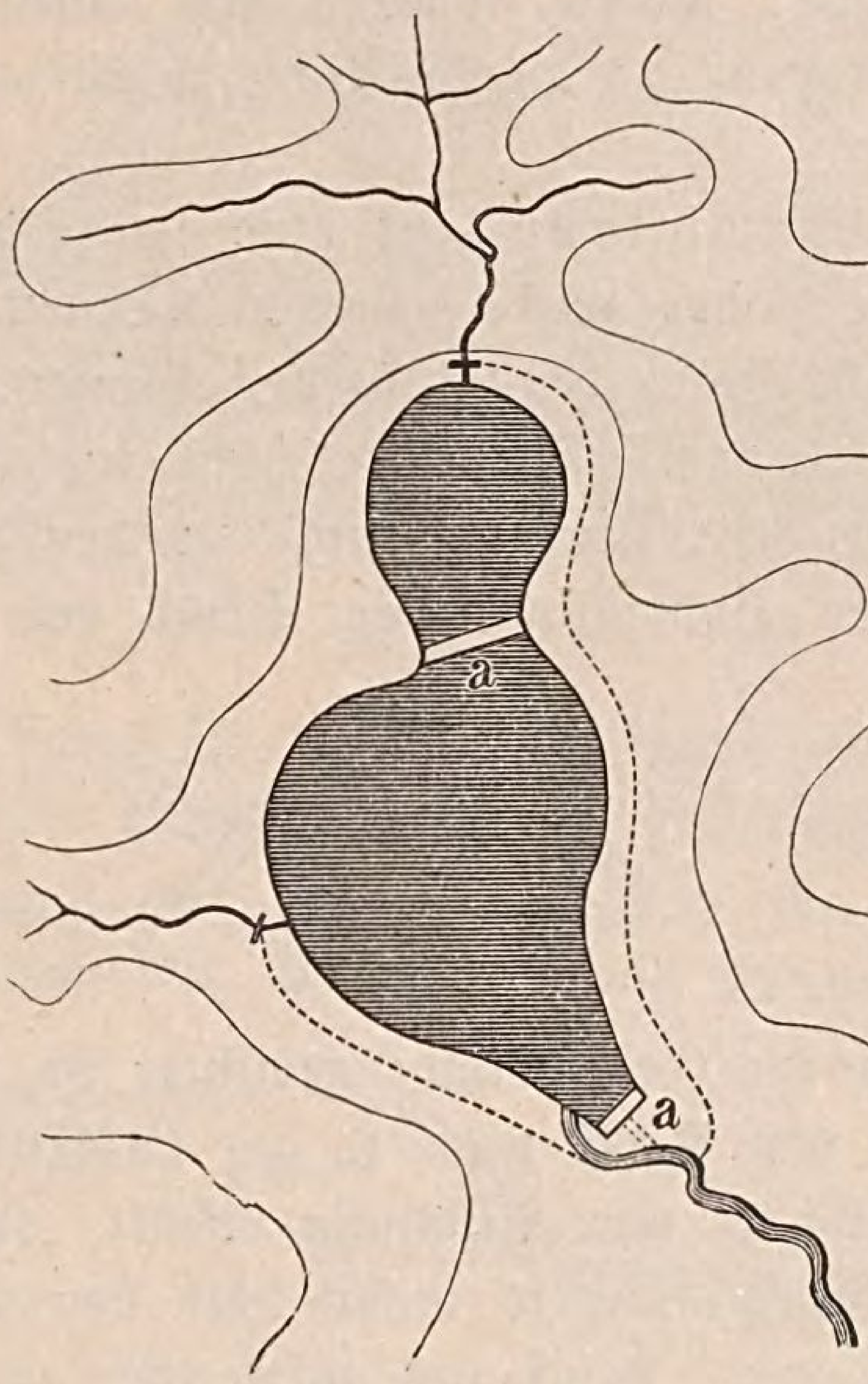


Fig. 52.

Bezüglich der Exposition ist noch zu erwähnen, daß man dieselbe gern so wählt, daß die Teiche von der Sonne beschienen werden, also gegen Süden frei liegen und im Norden und Osten geschützt sind. Eine Beschattung von Wald an den Ufern lieben die Salmoniden, während Karpfenteiche am besten ganz frei von Beschattung bleiben.

A. Die Bestandtheile der Teiche.

Die Bestandtheile eines Teiches sind der Damm, das Teichbecken mit seinen Abzugsgräben und der Fischgrube, die Abflußvorrichtung mit der Schlägelgrube, und die Einflußvorrichtung, wozu in gebirgigem Terrain noch das Wildgerinne tritt, welches bei Quell- und Himmelsteichen meist nicht erforderlich ist.

a. Der Teichdamm.

Die Höhe des Dammes richtet sich einestheils nach der Absicht, wie tief der Teich werden soll, da er stets an der tiefsten Stelle des zukünftigen Teichs angebracht werden muß, anderntheils nach dem zu

Gebote stehenden Terrain. Kommt kein fremder Grundbesitz in Betracht, so kann dem Damm die den Zwecken des Teichs am besten entsprechende Höhe gegeben werden. Ist dies aber nicht der Fall, oder liegen sehr werthvolle Grundstücke in unmittelbarer Nähe, welche nicht zu dem Teich herangezogen werden dürfen, so ist durch ein einfaches Nivellement festzustellen, welche Grenze der zukünftige Wasserspiegel bespülen wird, und wird öfters hierdurch die zulässige Höhe des Dammes bestimmt werden.

Die Breite der Dammkrone ist eine beliebige, je nachdem auf derselben nur gegangen oder auch gefahren werden soll. Unter einen Meter wird man wohl kaum heruntergehen können.

Die Breite der Dammsohle aber steht in einem gewissen Verhältniß zu der Höhe des Dammes und zu der Kronenbreite. Da nach den Gesetzen der Hydrostatik der Druck des ruhenden Wassers

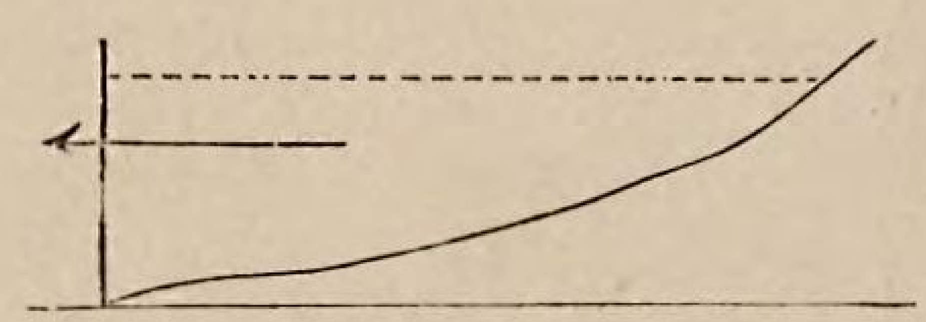


Fig. 53.

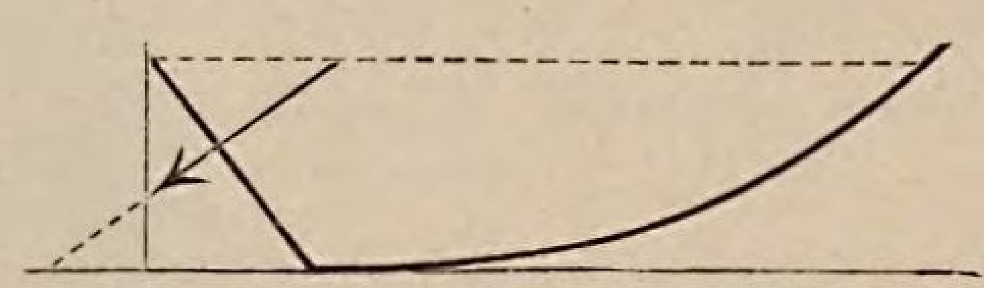


Fig. 54.

überall senkrecht gegen die Gefäßwände gerichtet ist, so wird ein Damm mit senkrechter Wand den Druck nicht so gut aushalten, als ein solcher, welcher nach der Teichseite eine Böschung erhält. Je schräger nun die Böschung genommen wird, um so mehr hält der Damm den Wasserdruck aus, wird aber auch erheblich theurer. Die zweckentsprechendsten und gebräuchlichsten Dimensionen sind

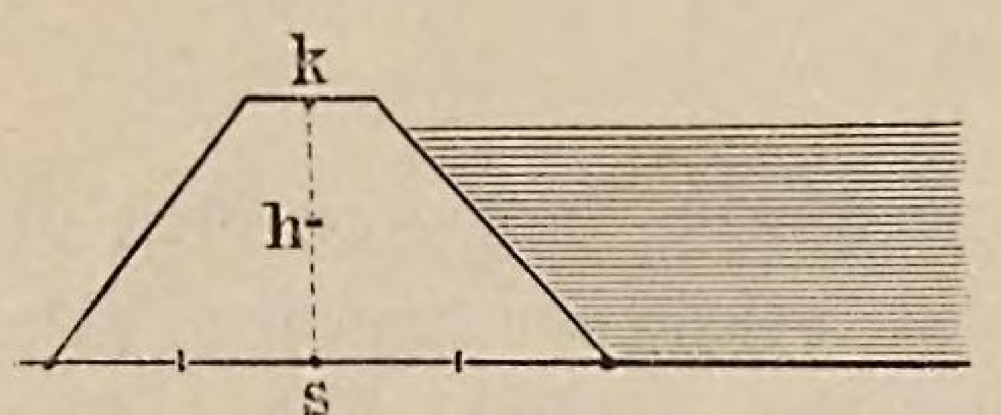


Fig. 55.

s (Sohle) = 2 h (Höhe)
k (Krone) = $^1/_2$ h (Fig. 55).

Wird der Krone eine größere Breite gegeben, so muß dem entsprechend auch die Sohle breiter werden und ein Böschungswinkel von etwa 60° beibehalten werden. Die dem Teich abgewendete Böschung kann etwas steiler sein und richtet sich nach dem zur Verwendung kommenden Material. Hierdurch wird die Dammsohle entsprechend kürzer. Da die Dammkrone je nach der Größe der Teiche 30—80 cm über dem Wasserspiegel liegen soll, so ist hierauf entsprechend Rücksicht zu nehmen.

Der Dammbau selbst beginnt mit dem Abstecken des Fundaments.

Das Fundament ist derjenige Theil des Dammes, der niemals fehlen darf, und mit ganz besonderer Sorgfalt hergestellt werden muß. Wollte man einfach die zu dem Damm zu verwendende Erde auf den Boden aufschütten, so würde derselbe nicht dicht werden, indem die oberen humusreichen Schichten stets Wasser durchlassen und keine innige Verbindung hergestellt wird.

Demgemäß wird zuerst in der Mitte der Dammsohle ein Graben a b c d (Fig. 56) ausgehoben, welcher senkrechte Wände haben kann, und so tief sein muß, daß seine Sohle eine undurchlassende Schicht von Thon, festem Boden oder Grundgestein freilegt.

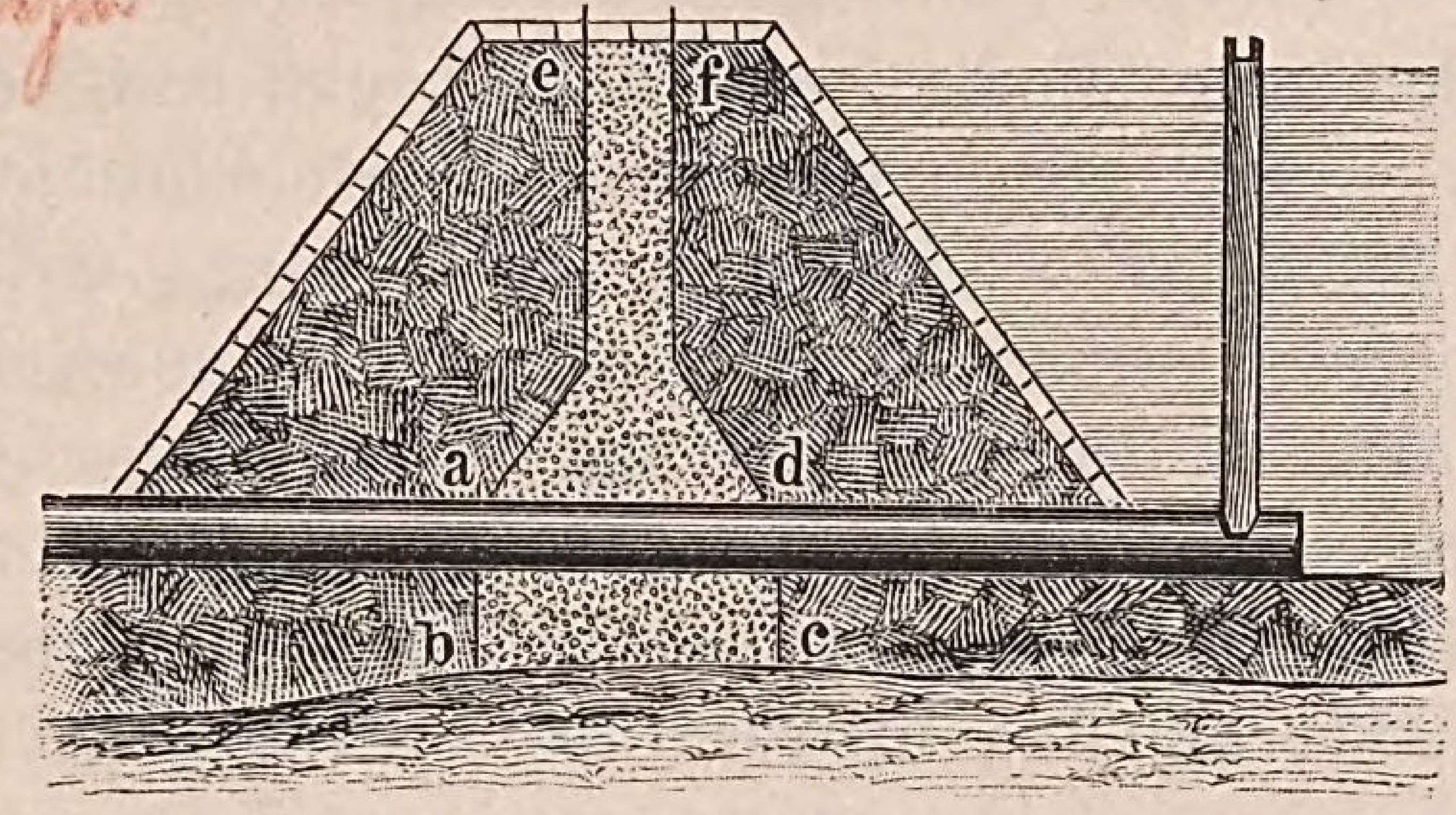


Fig. 56.

Ist dieses, wie öfters im Sandboden, nicht zu erreichen, so muß dieser Fundamentgraben mindestens so tief sein, daß seine Sohle a b $^1/_2$—1 Meter tiefer liegt, als der Dammfuß c (Fig. 57). Da, wo sich der Damm mit seinen beiden Enden an das Terrain a b c (Fig. 58)

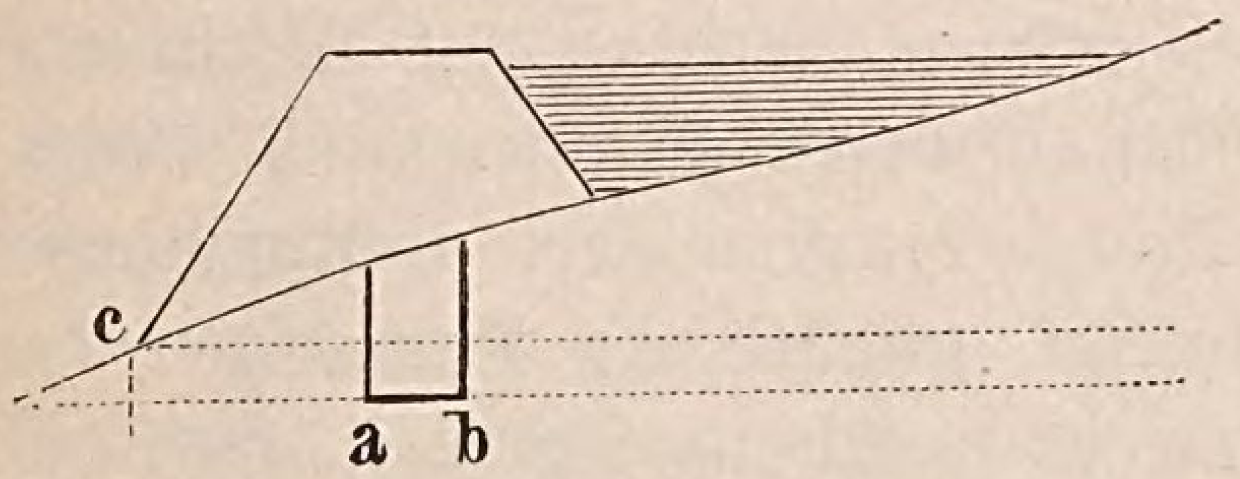


Fig. 57.

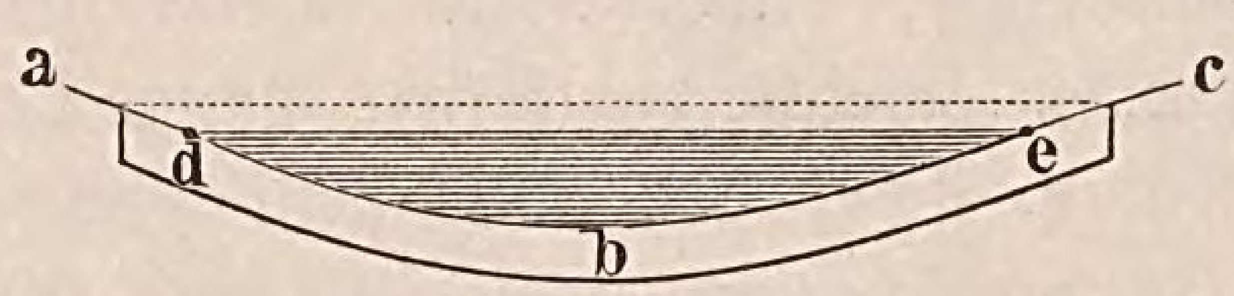


Fig. 58.

anschließt, ist dieser Fundamentgraben in das letztere noch über die Stelle des zukünftigen Wasserstandes d e mindestens bis an die Stelle, wo die Dammkrone demnächst endet, fortzusetzen.

Die aus diesem Graben ausgehobene Erde kann sofort zur Dammbildung verwendet werden, indem sie je nach ihrer hierzu geeigneten Beschaffenheit auf die dem Teich zugewendete oder abgekehrte Seite aufgeschüttet wird. Alle Steine werden sorgfältig ausgelesen und auf die dem Teich abgekehrte Seite gebracht.

Nunmehr wird das Fundament mit Thon oder fettem undurchlassenden Lehm ausgefüllt, und dieses Füllmaterial nach und nach in dünnen Schichten fest eingestampft. Ist der Fundamentgraben gefüllt, so wird das Abflußrohr, von welchem weiter unten die Rede sein wird, gelegt. Es ist zweckmäßig, zur Aufnahme desselben ebenfalls einen seichten Graben ausheben und mit einer Thonschicht ausschlagen zu lassen. Das Abflußrohr muß allseitig von Thon oder sonstigem undurchlassenden Boden umgeben und sorgfältig umfüttert sein.

Alsdann schreitet man, nachdem vorher einige Querprofile des Dammes mit Stangen oder Latten geschlagen sind, zur Herstellung des

Dammkerns, welcher die halbe Breite des Fundaments haben kann (Fig. 56 e f d a e). Zu diesem Zweck werden in das Fundament schwache Pfähle in kurzen, zweckentsprechenden Entfernungen zweireihig eingeschlagen, welche den Kern bei seiner Herstellung zusammenhalten. Der hierdurch entstehende Innenraum wird alsdann ebenfalls mit Thon oder fettem Lehm ausgeschlagen, eine Abschrägung nach den Fundamentkanten hergestellt und gleichzeitig mit der Anschüttung des übrigen Dammkörpers begonnen. Die hierzu erforderliche Erde wird meist aus dem Teichbecken gewonnen oder zum Theil anderweitig beschafft. Wie schon erwähnt, wird auch hier das Steinmaterial sorgfältig ausgelesen und zur Herstellung der dem Teich abgewendeten Seite des Dammes benutzt. Mit dem Fortschreiten der Arbeit werden die eingeschlagenen Pfähle allmälig gehoben und zuletzt ganz herausgezogen.

Ist der Damm vollständig aufgeschüttet und festgestampft, ein für das Setzen der Erde berechnetes Aufmaß gegeben, und sauber abgeböscht, so wird er allseitig mit viereckigen Rasen im Verband belegt, welche bald anwachsen, und zur Festigkeit der ganzen Anlage viel beitragen. Ueber das Bestecken des Dammes mit Weidenstecklingen sind die Ansichten getheilt. Bei sehr losem, nicht stehendem Boden mögen dieselben zur Befestigung beitragen, andererseits bieten diese Pflanzungen Mäusen und Maulwürfen, welche durch ihre Gänge den Damm durchwühlen, willkommenen Schutz. Bei gut stehendem Boden dürfte deßhalb ein Bepflanzen der Dämme zu verwerfen sein und der öfters gerühmte Vortheil, daß das wasserseitig entstehende Weidengebüsch zur Nahrungsmehrung beitrage, dadurch erreicht werden, daß man die natürlichen Teichufer bepflanzt.


Fig. 59.

Bevor der Teich bespannt wird, muß dem Damm eine hinreichende Zeit zum Setzen gelassen werden, welche, wenn irgend thunlich, nicht unter $^1/_2$ Jahr zu bemessen sein dürfte.

Zeigt alsdann oder später der Damm, daß einzelne Stellen undicht sind, so beobachte man dieselben genau, ob sie sich vergrößern. Sehr häufig schließen sich solche Undichtigkeiten von selbst. Ist dieses aber nicht der Fall, so läßt man denselben nachgraben bis zu dem Dammkern, wobei das durchdringende Wasser selbst den Weg zeigt. Ist die schadhafte Stelle des Kerns aufgefunden, so verstopft man diese mit Thon, von welchem man noch einige stärkere Klumpen vorschlägt und schließt alsdann den aufgegrabenen Damm wieder. Für größere Dammbauten, welche großen Wasserdruck auszuhalten haben, fertigt man Fundament und Dammkern aus Cementbeton, welcher selbstredend von großer Dauer ist. Wegen seiner Kostspieligkeit dürfte derselbe sich jedoch nur für sehr hohe Dämme empfehlen und das beschriebene Verfahren selbst für Dämme von 2—3 m Höhe vollständig ausreichen, wenn nur dem Damm die nöthige Dicke gegeben wird.

b. Das Teichbecken.

Dasselbe wird der Hauptsache nach von dem richtig ausgewählten Terrain gebildet und durch die zur Herstellung des Dammbaus erforderlichen Ausschachtungen vervollständigt. Die Grundbedingung eines guten Teichbeckens ist, daß dasselbe beim Ziehen desselben vollständig rasch leer läuft, und nicht einzelne mehr oder weniger vertiefte Stellen mit Wasser gefüllt zurückbleiben. Solche müssen deßhalb bei der Teichanlage mit Erde ausgefüllt werden oder wenigstens durch einen mit dem Grabensystem in Verbindung stehenden Abzugsgraben sich entleeren können. Damit das Wasser vollständig und gleichmäßig durch die am tiefsten Punkt angebrachte Ablaßvorrichtung abfließen kann, wodurch das Zurückbleiben der Fische im Schlamm möglichst verhindert wird, muß der Teichgrund eine allseitige Neigung nach dieser Stelle hin haben, und wird außerdem dieser Zweck durch eine Anzahl von Abzugsgräben, in denen sich die Fische sammeln und nach der Fischgrube geleitet werden, erreicht.

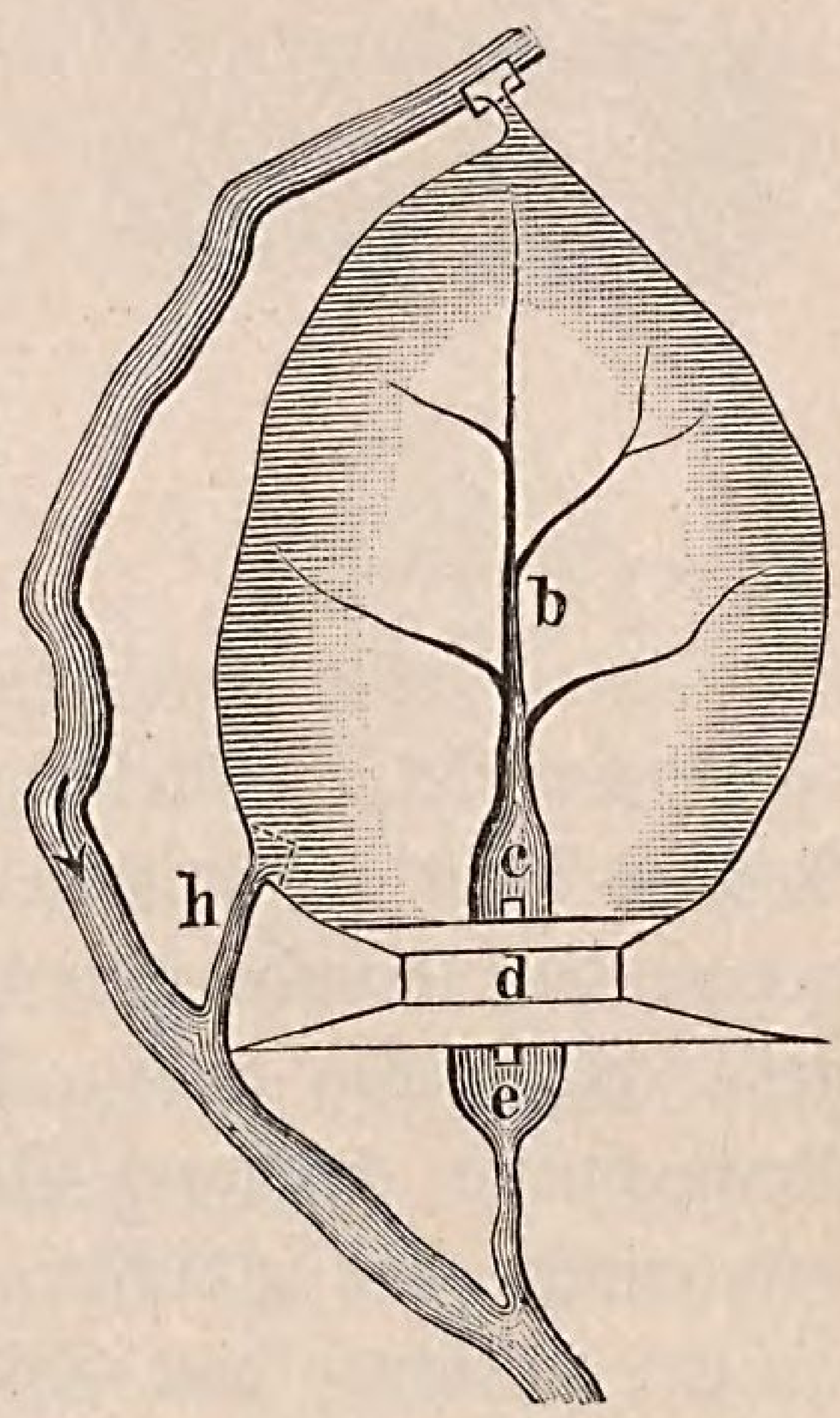


Fig. 60.

Das in nebenstehender Figur mit b bezeichnete Grabensystem endet in der, vor dem Damm d bei dem Abfluß befindlichen Fischgrube c.

Mit der Herstellung des Hauptabzugsgrabens b beginnt man sobald das Dammfundament fertig gestellt ist, oder wenn der hierzu erforderliche Thon oder sonst geeignetes Material im Teichbecken selbst gewonnen werden kann, schon bei Füllung des Fundaments. Dann folgt das Ausheben der Fischgrube. Mit dem ausgehobenen Material wird der Damm angeschüttet. Eine vorausgehende Berechnung des kubischen Gehalts des Damms lehrt, ob sämmtlicher Grabenaushub für die Bildung desselben ausreicht. Wegen des Erdtransports wird man für den Fall, daß auch der Inhalt der entfernteren Seitengräben zur Dammbildung erforderlich ist, mit den am weitesten entfernten beginnen, damit man nicht über bereits fertige Gräben zu fahren hat.

c. Die Abflußvorrichtungen.

Bei allen Arten von Teichen liegt die Möglichkeit vor, daß unter bestimmten Voraussetzungen der Wasserspiegel so bedeutend steigt, daß zuletzt ein Ueberfließen über den Damm stattfinden müßte, wenn nicht besonders hergerichtete Ueberflußrinnen dies verhinderten. Wenn das Wasser über den Damm steigt, und hier mehr oder weniger stark

abfließt, so wird derselbe dementsprechend beschädigt, und kann beim Anhalten dieses Uebelstandes ein völliger Dammbruch und Durchbruch des Teichinhaltes eintreten.

Deßhalb legt man abseits des Dammes in der gewünschten Höhe des Wasserspiegels einen mehr breiten als tiefen Graben h (Fig. 60) an, dessen Querschnitt sich nach der im schlimmsten Fall zu befürchtenden überschüssigen Wassermenge richtet. Um das Entweichen der Fische zu verhindern, bringt man einen Rechen ein.

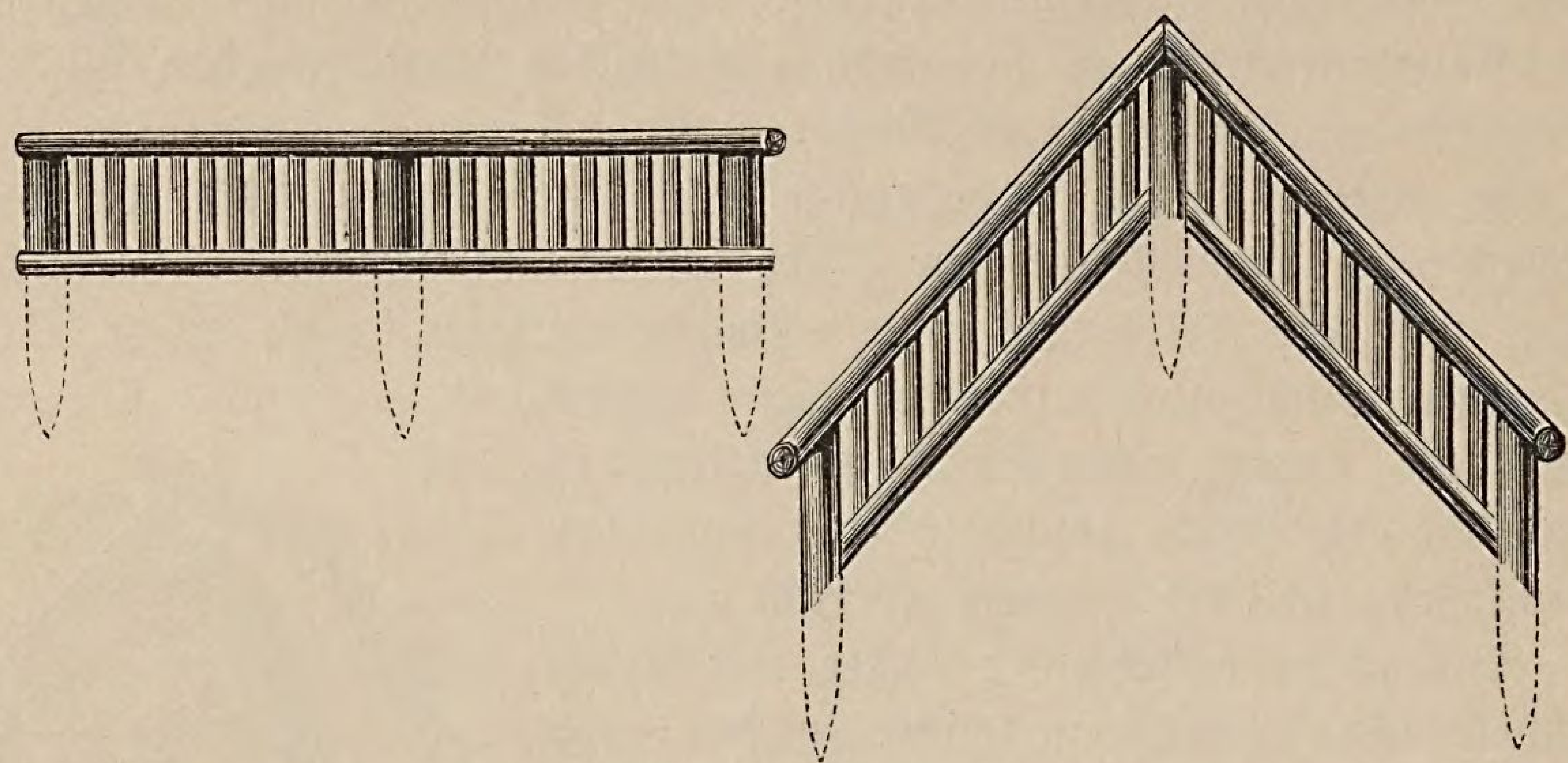


Fig. 61. Rechen.

Die Rechen werden am zweckmäßigsten aus Holz angefertigt und erfordern fleißige Revisionen. Die längere Dauer der rostenden eisernen Rechen steht in keinem Verhältniß zu deren Herstellungskosten. Man verwendet sowohl einfach gerade verlaufende Rechen, als auch winkelig gebrochene (Fig. 61). Die letzteren lassen bei gleicher Entfernung der Rechenstäbe größere Quantitäten Wasser durchfließen oder gestatten demgemäß bei gleicher Wassermenge eine Verengerung der Zwischenräume zwischen den Stäben.

Das sich vor den Rechen ansammelnde Reisig, Laub, Schilf u. s. w. muß öfters beseitigt werden, damit sie sich nicht verstopfen. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, oder wenigstens zu mindern, läßt man einen schwimmenden Balken schräg vor dem Rechen, mit dem einen Ende durch eine kurze Kette an dem Ufer befestigt, anbringen. Das heranschwimmende Laub ꝛc. wird von diesem aufgehalten, nach dem Ufer zu abgewiesen und so der Abflußrechen frei erhalten.

Bei allen Teichen mit fließendem Wasser, bei denen nicht der fortwährende Abfluß durch die Ablaßvorrichtung stattfindet, sind selbstredend solche Ueberflußrinnen nothwendig, um konstant den Abfluß zu regeln.

Die Ablaßvorrichtungen dienen dazu, den Teich willkürlich entleeren zu können; sie sind in ihrer Konstruktion sehr verschieden und lassen sich in zwei Gruppen bringen:

1. in solche, bei welchen das Wasser am Grund des Teiches, an seiner tiefsten Stelle abfließt — Zapfen und Klappenverschlüsse,
2. in solche, bei denen das Wasser, von seiner Oberfläche aus abfließend, sich allmälig verringert, Mönche.

Das Abflußrohr, welches unter dem Damm durchgehend, den Abfluß gestattet, ist meistens eine aus Eichenbohlen zusammengefügte, 20—30 cm weite Rinne, öfters wohl auch ein ausgehöhlter ganzer Stamm, oder besteht aus zusammengefügten eisernen oder Cementröhren. Bei ganz großen Teichanlagen vertritt deren Stelle auch wohl ein mit Cement ausgemauerter Kanal.

Für die meisten Zwecke und kleinere Teiche dürfte sich die Anfertigung des Abflußrohrs auf folgende, von mir erprobte, billigste Weise empfehlen. Von einem geraden Rotherlenstamm wird eine dicke Schwarte abgesägt, alsdann der Stamm ausgehauen (b) und die Schwarte a wieder aufgenagelt, vielleicht auch noch mit einigen eisernen Bändern umgeben.

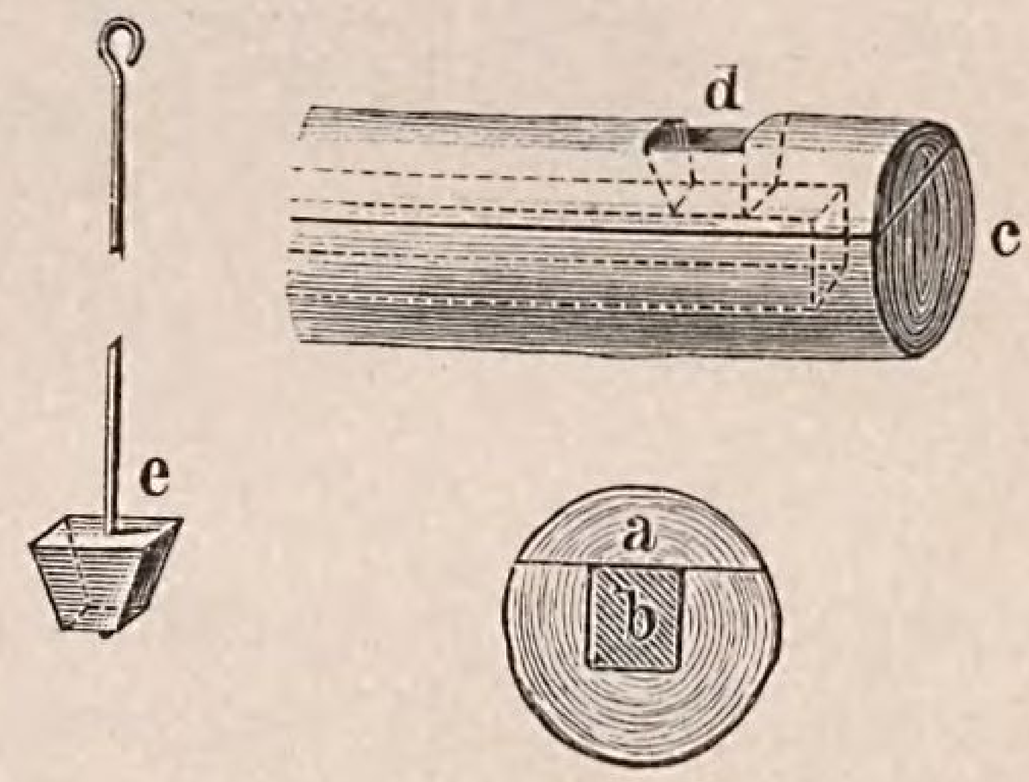


Fig. 62.

An dem dickeren Stammende, welches nicht ausgehauen ist (c), wird durch die Schwarte ein konisches oder vierseitiges sich nach unten verengendes Loch angebracht (d), welches durch einen genau passenden Zapfen (e), verschlossen werden kann. Durch den letzteren geht eine starke eiserne Stange, welche über den Wasserspiegel hervorragt und am oberen Ende entweder mit einem einfachen Handgriff oder mit einem Schraubengewinde versehen ist. Im letzteren Falle muß die Stange durch eine befestigte Führung gehen, um vermittelst einer mit Dreharmen versehenen Schraubenmutter gehoben werden zu können. Gegen unbefugtes Ziehen des Zapfens richtet man diese Vorrichtung so ein, daß die Stange wegnehmbar ist. Der Zapfen erhält alsdann nur einen aufrecht stehenden Ring, in welchen die hakenförmig umgebogene Stange eingreifen kann.

Damit keine Steine, Holzstücke u. dgl. und, rationell auch keine Fische in die Abflußröhre gelangen können, wo sie sich leicht beschädigen, ist die Einflußvorrichtung mit einem Rechen zu versehen, der zweckmäßiger Weise an dem Zapfengestell angebracht ist. Dieses besteht in seiner einfachsten Form aus vier im Quadrat in den Teichgrund um das in den Teich ragende Ende der Abflußröhre eingerammten Pfosten, welche ringsum mit Rechenstäben benagelt sind. Oben ist ein verschließbarer Deckel oder kleines Dach aufgesetzt, welches das Heben des Zapfens von unbefugten Händen verhindert. Sind an einer Seite die unteren Rechenstäbe leicht zu entfernen, so ist dies sehr praktisch, um an die Einflußstelle gelangen zu können. Glaubt man, daß diese

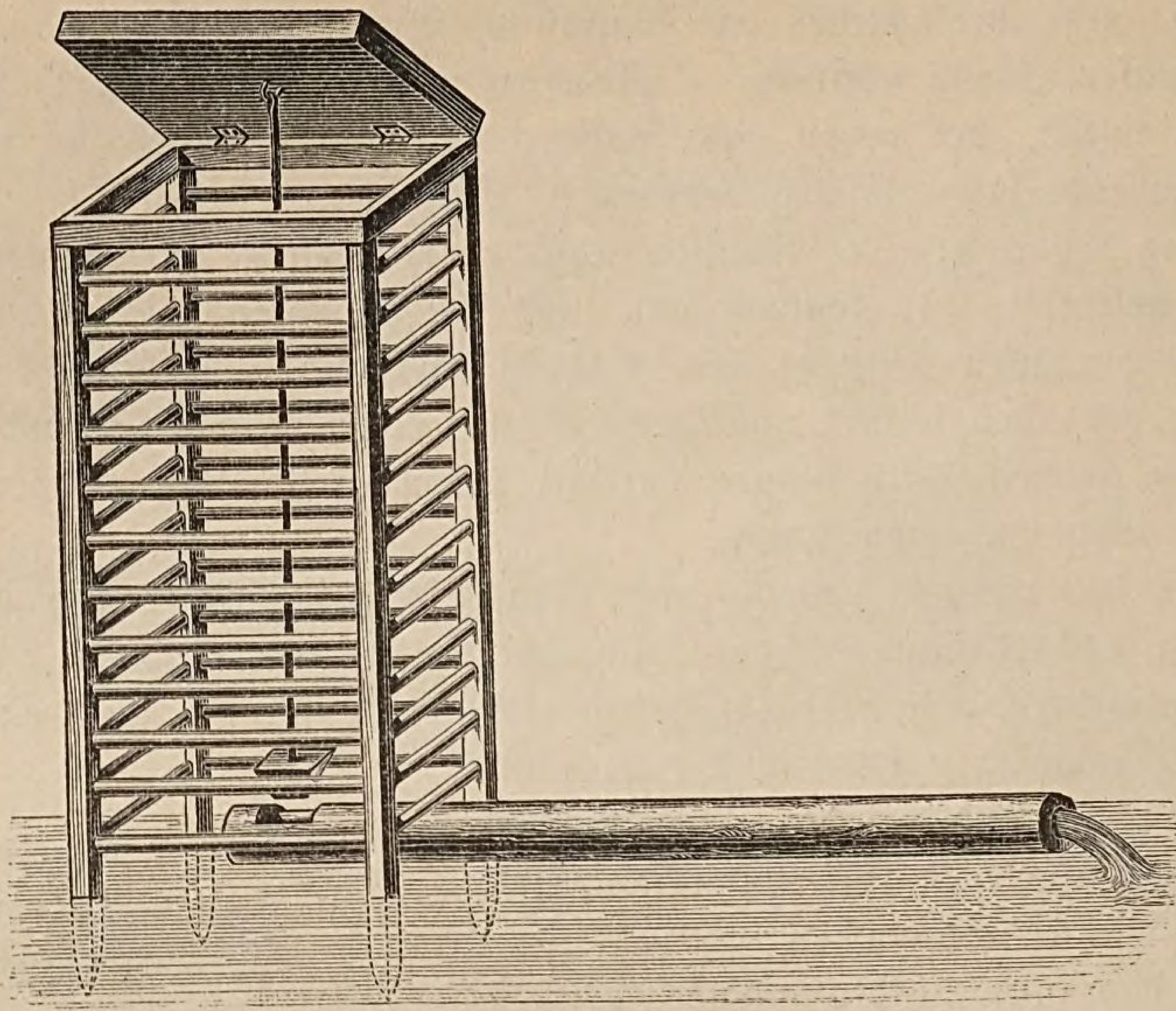


Fig. 63. Zapfengestell.

einfache Vorrichtung nicht haltbar genug sei, so kann man einen Rost in den Teichgrund einbetten und hierauf das Zapfenhaus errichten.

Klappenverschlüsse findet man meist nur bei eisernen Röhren. Die vermittelst Draht, Kette oder Eisenstange zu hebenden Klappen werden durch den Wasserdruck geschlossen gehalten.

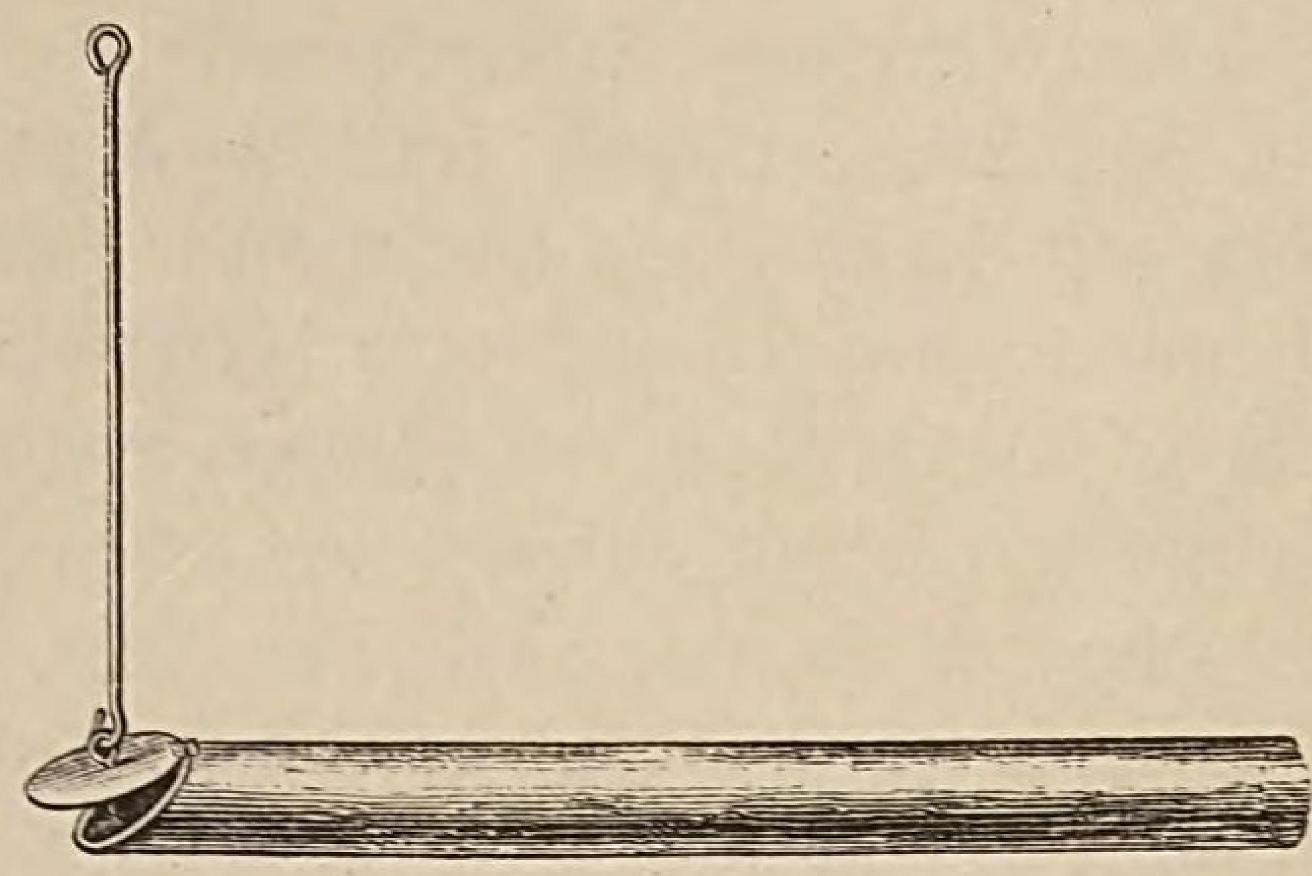


Fig. 64. Klappenverschluß.

Das Charnier, um welches die Verschlußklappe sich dreht, muß gut gearbeitet sein. Immerhin ist die Gefahr bei dem bekannten raschen Rosten des Eisens groß, daß die Klappe abrostet und der Teich wider den Willen des Besitzers leer läuft.*)

Für kleinere Forellenteiche und bei zeitweisem knappen Wasservorrath haben sich hohle Ablaufzapfen sehr bewährt. Ein solcher

*) Verhandlung des Hess. Forst-Ver. Hanau 1886, S. 275.

aus starkem Holz gearbeiteter Zapfen muß eine solche Länge haben, daß die obere Einflußöffnung mit der gewünschten Höhe des Wasserspiegels abschneidet. Die über das Wasser hervorragenden Seitenstücke dienen zur Befestigung eines beiderseitig anzubringenden kleinen Rechens oder Siebes. Bei dieser Abflußvorrichtung fließt ebenso wie bei dem Mönchabfluß stets Wasser durch die Abflußröhre und es ist durch Anbringung einer Schütze vor der Schlägelgrube ermöglicht, das ausfließende Wasser so zu stauen, daß die Abflußröhre stets ganz im Wasser liegt, beziehungsweise keine Luft zutreten läßt, wodurch ihre Haltbarkeit in großem Maße erhöht wird.

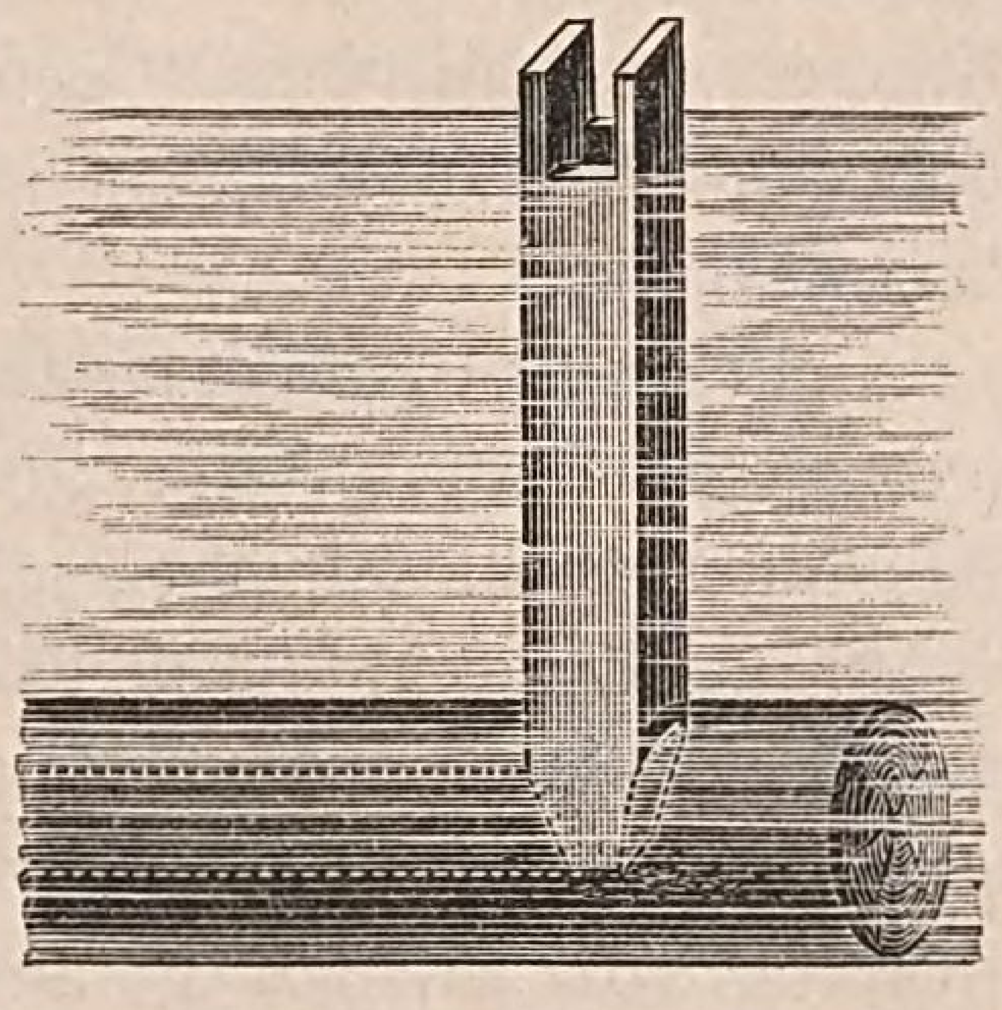


Fig. 65. Ablaufzapfen.

Da bei den vom Teichgrund aus abfließenden Teichen das Wasser mit sehr starkem Druck und großer Kraft durch die Abflußröhre austritt, und mithin den Abflußgraben leicht beschädigt, auch die Fische heftig gegen den Rechen drückt, oder, wenn ein solcher fehlt, dieselben durch die Röhre in die Schlägelgrube schleudert, so hat man Abflußvorrichtungen hergestellt, welche dies dadurch vermeiden, daß das Wasser von seiner Oberfläche aus abzieht — die Mönche.

Bei diesen befindet sich an der Abflußrinne, welche auf der Stirnseite offen ist, ein rechtwinklig angebrachter, dreiseitiger, gut gezimmerter Kasten, der bis über den Wasserspiegel hervorragt und wohl noch durch Streben mit der Rinne verbunden ist. Die offene Seite kann durch eine Anzahl, in einer Führung auf- und abschiebbarer, Staubretter bis zu einer beliebigen Höhe geschlossen werden.

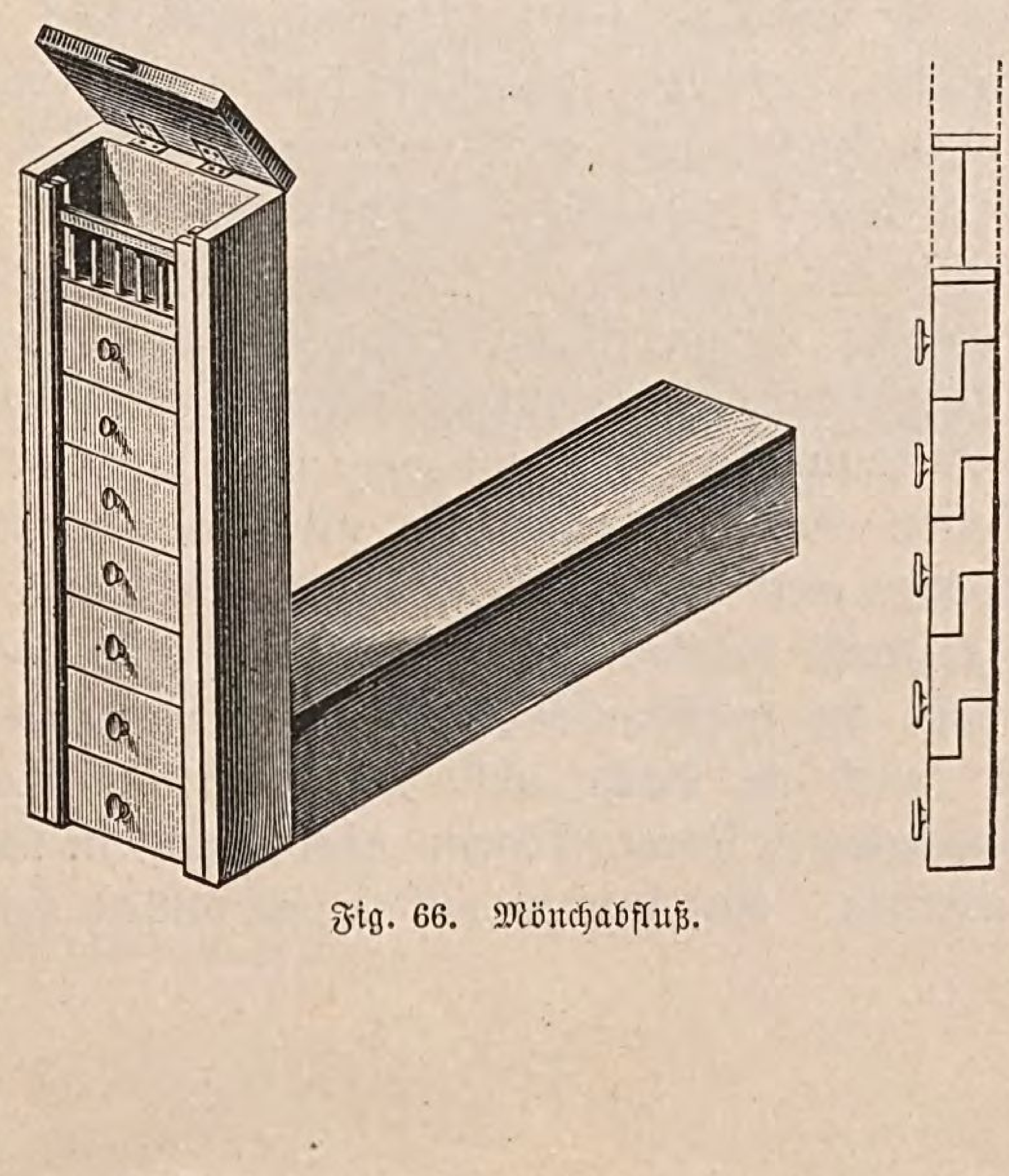


Fig. 66. Mönchabfluß.

Diese ca. 20 cm hohe, dem Wasserdruck entsprechend dicke Brettchen sind auf der Innenseite, namentlich gegen die Führung, glatt gehobelt und greifen selbst mit ihren Rändern gegenseitig über, damit ein möglichst dichter Verschluß hergestellt wird. Ein oben angebrachter verschließbarer Deckel schützt gegen das unbefugte Herausziehen der Staubretter und ein eingesetzter Rechen gegen das Abschwimmen der Fische.

Zu der Ablaßvorrichtung gehört noch die sog. Schlägelgrube, wenigstens steht dieselbe im engsten Zusammenhang mit ihr. Vor dem Ausfluß der Abflußröhre wird in dem zur Aufnahme der abfließenden Wassermassen hinlänglich breiten und tiefen Abzugsgraben eine vertiefte, viereckige oder runde Grube ausgehoben, welche die durch den Rechen und das Abflußrohr hindurchgehenden kleineren Fische zurückhalten soll (Fig. 60 e). Dieselbe ist mit einem besonders engen Rechen, oder durch engmaschige Garne gegen den Abzugsgraben abgesperrt. Wenn die abfließenden Wassermassen groß sind, giebt man ihr auch die Gestalt eines gleichschenkeligen Dreiecks, dessen breitere Basis durch den Rechen gebildet wird, da es sonst nicht möglich ist, hinreichend enge Rechen einzustellen.

d. Die Zuflußvorrichtungen.

Diese kommen bei den Teichen mit zu- und abfließendem Wasser in Betracht. Gehen ganze Bäche, deren Wassermenge stets eine schwankende ist, durch den Teich, so sind Vorkehrungen erforderlich, welche bei größerem Wasser den Ueberfluß seitlich ableiten, sog. Wildgerinne. Namentlich in Gebirgsgegenden sind dieselben von der größten Wichtigkeit und mit ganz besonderer Umsicht anzulegen.

In Fig. 52 ist durch punktirte Linien der Verlauf zweier Wildgerinne angedeutet. Das Bett derselben muß so tief und weit sein, daß es unter allen Umständen, auch bei dem größten Hochwasser, die Ueberschwemmung des Teiches sicher verhindert. Wenn auch vielfach durch Erfahrungen die höchsten Wasserstände bei schweren und anhaltenden Regengüssen, sowie beim Schneeabgang bekannt sind, so dürften erstere gerade bei Neuanlagen fehlen und die erforderlichen Unterlagen zur Bestimmung der in maximo abfließenden Wassermengen schwer zu beschaffen sein. Umfragen bei alten Leuten, wie hoch und beziehungsweise wie weit über die Ufer sich Hochwasser und Ueberschwemmungen erstreckt haben, können uns dem Ziele näher bringen. Berechnungen über die größten Niederschlagsmengen, welche in einer bestimmten Zeit durch die Bäche abfließen, enthalten immer mehrere schwer zu bestimmende Faktoren, können aber gewiß in manchen Fällen nicht entbehrt werden. Auf Karten mit äquidistanten Horizontalen ist

die Flächengröße des Gebiets, welches einem bestimmten Wasserlauf einen Theil der Niederschläge zusendet, leicht zu bestimmen. Liegen Niederschlagsmessungen vor, wieviel mm in der Stunde im höchsten Fall beobachtet sind, so berechnet sich hieraus die Wassermenge, welche in dem Gebiet zu erwarten steht. Ein Dritttheil hiervon, rechnet man im Durchschnitt, wird von dem Erdboden zurückgehalten, wobei selbstverständlich das Gefälle und die Beschaffenheit der Oberfläche, Bodenüberzug, Waldbestockung u. s. w. eine große Rolle spielt, demgemäß diese Annahme sich modificirt. Liegen keine bestimmte Beobachtungen vor, so muß man sich mit allgemeinen Annahmen, etwa 40—50 mm in der Stunde begnügen.*) Je nach dem, dem Wildgerinne zu gebenden Gefälle und der Form des Querprofils läßt sich unter Berücksichtigung des Reibungskoefficienten ermitteln, welchen Flächeninhalt der Querschnitt des Wildgerinnes haben muß, um die berechneten Wassermassen hindurchzulassen (siehe Zweiter Abschnitt, Erstes Kapitel 6. A. 4, unter Berechnung der Wasserbewegung in Bächen 2c., S. 122.

Unterstellt man bei jeglichem Wasserstand eine gleich große Geschwindigkeit des Wasserabflusses und hat die Beobachtung angestellt, um wieviel Flächengröße der Bachquerschnitt bei einer bestimmten Regenmengehöhe gewachsen ist, so kann man für dasselbe Niederschlagsgebiet die erforderliche Größe des Wildgerinnequerschnitts sofort finden, da sich der letztere in diesem Fall zu der beobachteten Querschnittsvergrößerung verhält, wie die Maximalniederschlagshöhe zu der

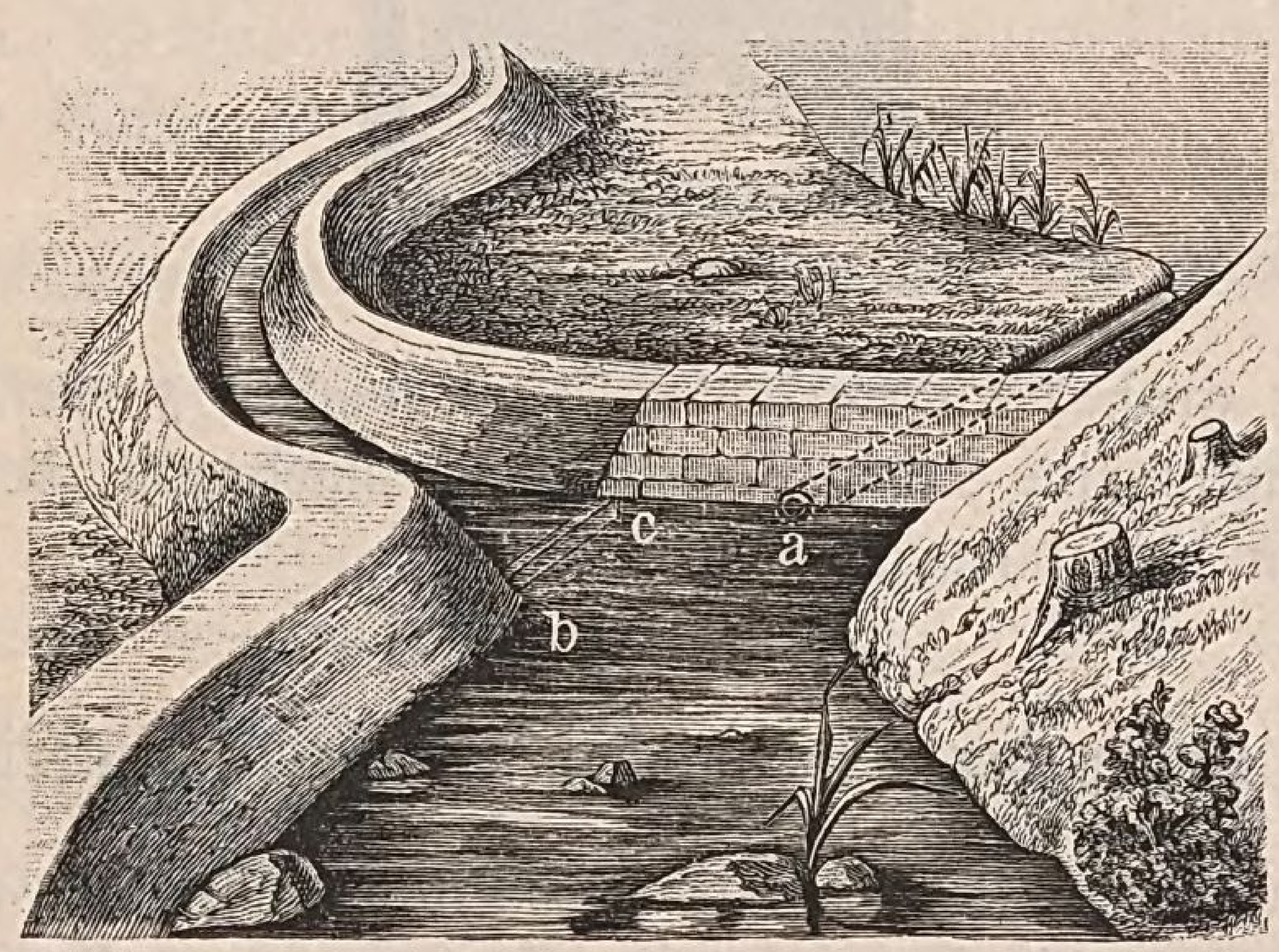


Fig. 67. Teicheinfluß und Wildgerinne.

beobachteten. Da aber mit der Zunahme der Wassermenge die Geschwindigkeit des Abflusses zunimmt, und mithin in der Zeiteinheit eine größere Menge den Querschnitt passirt, so reicht man mit dem so

*) S. Bühler im Bericht über die 18. Verhandl. der Forstmänner zu Dresden. Berlin 1890.

ermittelten Querprofil sicher aus, oder man kann dasselbe noch etwas kleiner bemessen.

Unter sehr ungünstigen Umständen können die Kosten für Anlage eines sicheren Wildgerinnes es fraglich machen, ob eine Teichanlage überhaupt noch rentabel ist.

Damit nicht mehr Wasser in den Teich gelangt, als aus demselben durch die Abflußvorrichtungen wieder abfließen kann, muß der den vollen Zutritt desselben wehrende Damm oder die Schützenvorrichtung mit einer entsprechenden Eingangsöffnung versehen sein. Umstehende Figur veranschaulicht den Teicheinfluß a und das links abzweigende Wildgerinne. Bei Beginn des letzteren ist eine Stauschwelle b c eingelegt, welche bei geringstem Wasserstand die Speisung des Teiches sichert. Da bei dem Ablassen des Teiches es wünschenswerth erscheint, den Wasserzufluß gänzlich abzustellen, so muß der Einfluß geschlossen werden können.

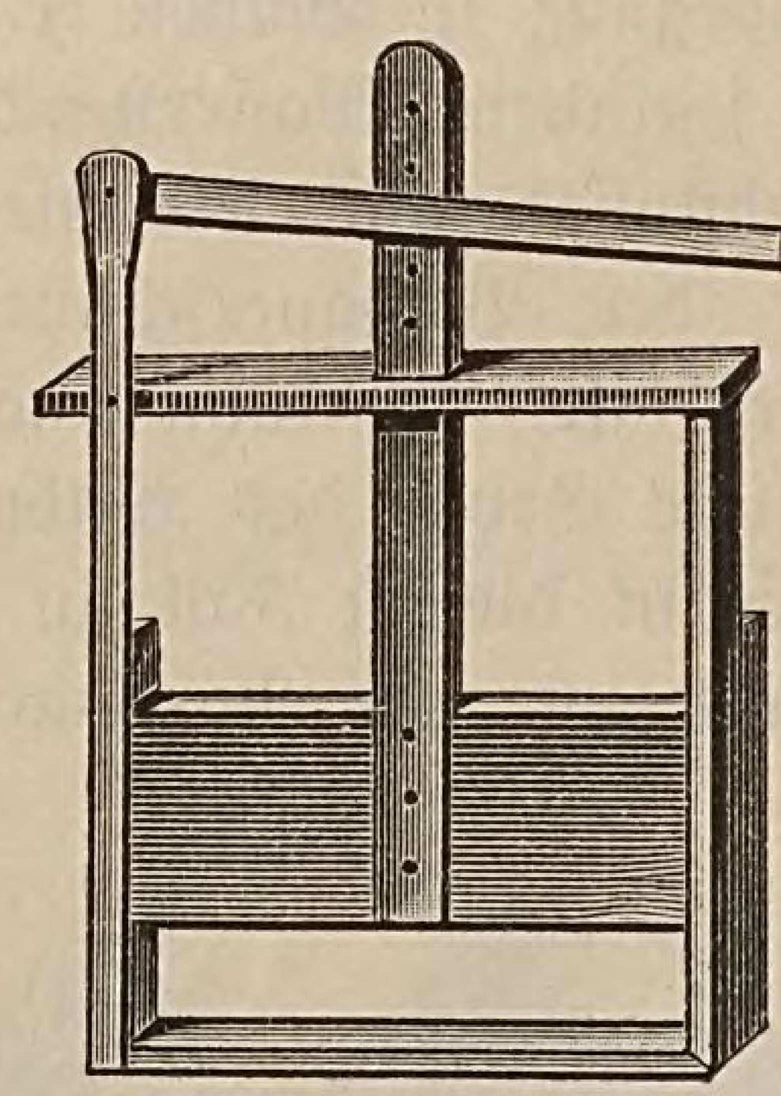


Fig. 68. Schützenvorrichtung.

Wo keine großen andrängenden Wassermassen zu befürchten stehen, ist in dem Damm eine Schützenvorrichtung angebracht, deren einfachste, bekannte Form hier dargestellt ist (Fig. 68).

B. Die Kosten der Teichanlagen und deren Unterhaltung.

Dieselben richten sich nach den ortsüblichen Löhnen und Materialpreisen und können die folgenden Angaben nur zum allgemeinen Anhalt dienen, wie die öfters vorkommenden Entschädigungen für Minderung der Wasserkraft u. s. w. hier gänzlich außer Acht gelassen werden können.

Daß dem Kostenanschlag genaue Nivellements, Aufnahme der zur Erdmassenberechnung erforderlichen Querprofile vorauszugehen haben, ist selbstverständlich und wäre nur die Frage zu beantworten, ob derartige Arbeiten vortheilhafter im Akkord oder im Tagelohn auszuführen sind.

Da die Sorgfältigkeit, mit der die meisten in Betracht kommenden Arbeiten ausgeführt werden müssen, ohnehin eine genaue und peinlich gewissenhafte Aufsicht erfordern, so wird für diese die Ausführung im Tagelohn unbedingt vorzuziehen sein. Namentlich bezieht sich dies auf die Ausführung des Dammbaus und das Einlegen und Aufstellen der Abflußvorrichtung. Letztere kann zweckmäßig unter Anhalt an genaue Zeichnung im Akkord oder Stücklohn vergeben werden. Die Anlage des Wildgerinnes und der hiermit verbundenen Anlagen ließen sich allenfalls auch im Akkord ausführen.

a. Ausschachten des Dammfundaments.

Hierbei kommt lediglich das Loshacken und Ausheben des Bodens in Betracht, da derselbe unmittelbar neben dem Fundamentgraben aufgeschichtet zur Dammbildung Verwendung findet.

Bei einem hier wie bei allen folgenden Angaben zu Grunde gelegten Tagelohnsatz von 2 Mark für einen kräftigen Arbeiter kostet:

1 cbm	im nassen Sandboden	loszuhacken und auszuheben:	0,20 ℳ
1 „	„ sandigen Lehmboden	„ „ „	0,22 „
1 „	„ fetten Lehmboden	„ „ „	0,26 „
1 „	„ steinigen Lehmboden	„ „ „	0,28 „

Für stark durchwurzelte Böden erhöhen sich diese Sätze je nach Anzahl und Stärke der Wurzeln um 5—50 Procent.

Stellt sich in dem Graben Grundwasser ein, so wird die Arbeit um etwa 20—25 Procent theurer. Die hierdurch bewirkte Erschwerung ist bei losem Boden größer als bei dem festen.

b. Ausstampfen des Fundaments und des Dammkerns.

Der hierzu nöthige Thon oder Letten kostet:

1 cbm,	feucht, loszuhacken	0,40 ℳ
1 „	trocken und sehr zähe	0,50 „

Muß in Ermangelung dessen steinfreier fetter Lehm verwendet werden, so kostet 1 cbm 0,22 ℳ.

Bei Beschaffung des zum Fundament und Kern erforderlichen Materials kommt der Transport in Betracht.

Ueber 3 m in horizontaler und 2 m in vertikaler Richtung kann ein Schaufler kaum werfen, wofür 5—7 ₰ pro cbm zu rechnen sind. Bei weiterer Entfernung muß der Transport mit Schiebkarren, Handkarren oder durch Fuhrwerk bewerkstelligt werden. Rechnet man den Lohn eines zweispännigen Pferdefuhrwerks mit Fuhrmann, der mit aufladet, zu 12 ℳ pro Tag, so findet jeglicher Erdtransport auf Entfernungen bis zu 100 m zweckmäßig mit Schiebkarren, von 100—200 m mit Handkarren und über 200 m mit Fuhrwerk statt, solange es sich

um nahezu ebenes Terrain handelt. Bei Steigungen verkürzen sich diese angegebenen Entfernungen entsprechend und erheblich.

Je nach dem Gewicht des Bodens transportirt man mit:

1 Schiebkarren	. . . . .	0,03	bis	0,05	cbm
1 Handkarren	. . . . . .	0,20	„	0,25	„
1 zweispännigen Pferdefuhre	.	0,5	„	1,0	„

Die Kosten stellen sich pro cbm bei einer horizontalen Entfernung

	von	10	20	40	80	100	150	200	250	300	400 m	
für 1 Schiebkarren	auf	10	14	22	38	46	66	86				₰
„ 1 Handkarren	„					46	53	60	67	74		₰
„ 1 Pferdefuhre	„							60	64	68	72	₰

Da das Aufladen (wie das Abladen) hier mit einbegriffen ist, so gelten diese Sätze nur für lockere, steinfreie Bodenarten. Ist dersebe sehr mit Steinen vermengt, so wird das Aufladen erheblich erschwert, und kann eine Erhöhung bis zu 20 Procent eintreten müssen.

Auch für den hier speciell in Betracht kommenden, meist nassen und schweren Thonboden sind obige Sätze zu niedrig und je nach Umständen um 20—30 Procent zu erhöhen.

Das **Einstampfen** des angefahrenen Thons unter der erforderlichen Befeuchtung muß sehr sorgfältig und nur in ganz dünnen Schichten erfolgen. Es bedarf ganz besonderer Beaufsichtigung und kann man wohl kaum weniger als 30 ₰ pro cbm rechnen, wobei, insoweit es sich um den Kern handelt, das Heben der Wandpfähle mit eingerechnet ist.

c. Die Dammschüttung und Grabenanlagen.

Bei Berechnung der Transportweiten ist, insoweit der Aushub der Teichgräben und der Fischstätte zur Dammbildung verwendet wird, die kürzeste und wegen der Steigung vortheilhafteste Entfernung für jeden einzelnen Fall zu projektiren. Die Linien a a a (Fig. 69) bezeichnen die Wege des Erdtransports aus dem Hauptgraben. Der Aushub aus dem Seitengraben wird auf den punktirten Umwegen transportirt, wenn ein einfaches Umkippen der Karren wegen des bereits im Wachsen begriffenen Dammes nicht mehr thunlich, und ein Werfen mit der Schaufel den Umweg kompensirt. Oefters wird jedoch die Erde aus den Teichgräben nicht ausreichen zur Dammschüttung und muß die erforderliche Erde hierzu anderweit beschafft und die Kosten hierfür besonders veranschlagt werden.

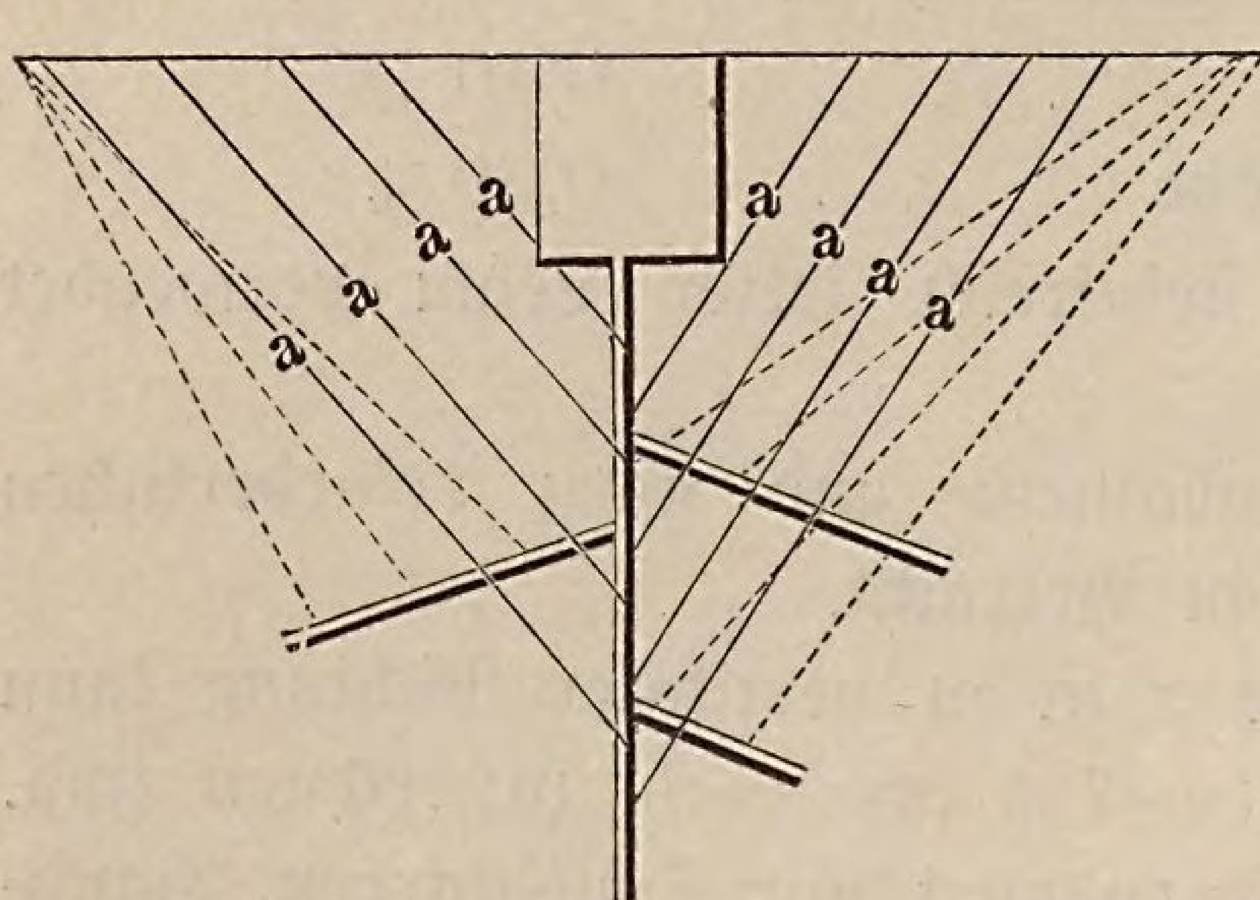


Fig. 69.

Für das Setzen der lose aufgeschütteten Erde kann man 10 bis 15 Procent rechnen, um welche der Damm von vornherein höher zu projektiren ist.

Unter Anhalt an die oben für die hauptsächlichsten Bodenarten gegebenen Zahlen des Loshackens sowie des Transports lassen sich die Kosten der Dammschüttung bei Zugrundelegung der kubischen Berechnung des Damminhalts und des Grabenaushubs sowie unter Berücksichtigung des sonst noch zu beschaffenden Materials annähernd berechnen.

d. Bekleidung der Dammböschung.

Ein Mann kann täglich unter mittelschweren Verhältnissen 300 Stück regelmäßige 40 cm lange und 30 cm breite Rasenziegel schälen. Zur Bekleidung von 1 qm Böschung sind etwa acht solcher Ziegel erforderlich. 400 Stück kann ein Mann im Tage legen, anschlagen und verpflöcken mit ca. sechs kurzen, zugespitzten Holzpflöcken pro qm. Es würde sich demgemäß der qm Böschungsbekleidung auf 10 ₰ stellen. Hierbei ist jedoch der Transport der Rasenziegel nicht berücksichtigt. Auf einen Schiebkarren ladet man sechs solcher Ziegel, welche, auf 10 m Entfernung zu transportiren, 3—4 ₰ kosten. Für 1 qm Böschungsfläche (8 Ziegel) würden bei 10 m Entfernung mithin etwa 4 ₰ zu setzen sein, für alle weiteren 10 m 1 ₰. Sorgfältiger werden dieselben auf Tragbahren von zwei Mann transportirt, was etwas theurer kommt, so daß man in diesem Fall 18 ₰ pro qm rechnen kann. Bei leichtem Sandboden und für die vom Teich abgewendete Seite, wenn solche vornehmlich aus Steinen besteht, kann die Aufbringung einer Lehm- und Dammerdeschicht nothwendig werden, bevor die Rasen aufgelegt werden, wofür pro qm 8—10 ₰ zu veranschlagen sind, um die sich obige Kosten noch erhöhen. Das Einsäen der Böschungen an Stelle der Rasendeckung ist nur wenig billiger und nicht zu empfehlen, wenn gute Rasenziegel in nicht allzugroßer Entfernung gewonnen werden können.

e. Abflußvorrichtungen.

Die Abflußvorrichtungen sind je nach ihrer Konstruktion, Größe und dem verwendeten Material so sehr verschieden, daß allgemeine Zahlen über deren Kosten nicht gegeben werden können, sondern dieselben nach ihren einzelnen Theilen veranschlagt werden müssen. Während z. B. ein gewöhnliches Abflußrohr aus einem Rotherlenstamm mit kurzem Zapfen, der zwei Arme zum Heben hat, nur etwa 10 ℳ kostet, belaufen sich die Kosten für ein größeres Zapfengestell mit Rost und einem mit einer Eisenstange versehenen Zapfen auf etwa 80 ℳ.

Eiserne Abflußrohre kosten je nach Wandstärke und Lichtweite 18—24 ℳ pro 100 kg, so daß z. B. ein 2 m langes Stück mit 15 cm Weite und 1 cm Wandstärke bei 38 kg Gewicht 7,60 ℳ im Durch-

schnitt kosten würde. Die hierbei zur Anwendung kommende Verschlußklappeneinrichtung kostet etwa 10 ℳ.

Die Kosten der zur Verwendung kommenden meist aus Eichenholz angefertigten Rechen schwanken ebenfalls sehr nach der Länge und Entfernung der Rechenstäbe. Der laufende m eines 1 m hohen Rechens mit eichener Ober- und Unterschwelle und 3 cm von einander entfernten 3 cm starken Stäben kostet etwa 6 ℳ.

f. Einflußvorrichtungen.

Bei den Einflußvorrichtungen kommen, wo es sich öfters um erhebliche Wildgerinne handelt, mehr oder weniger komplicirte Stauwerke in Betracht. Eine Stauschleuße mit durch einen Hebel aufziehbarem Staubrett, ganz aus Eichenholz gefertigt, kostet 20—25 ℳ, mit Steinfundament und Steinsäulen etwa 30—40 ℳ. Der größeren Dauer wegen empfehlen sich die von Steinen aufgemauerten Stauvorrichtungen, welche mit Stützmauern versehen sind oder auf der dem Wasseranprall entgegengesetzten Seite eine Erdanschüttung erhalten. Die Durchlässe sind eingemauerte eiserne oder Steingutröhren. Solche Bauten müssen speciell ausgemessen und veranschlagt werden.

a. Betonmauerwerk unter Verwendung von 1,2 Tonnen Cement à 12 ℳ, 0,5 cbm ausgewaschner Sand, 0,67 cbm desgleichen Steinschlag pro cbm . . . . 25 ℳ.
b. Bruchsteinmauerwerk nach außen hammerrecht bearbeitet, mit schräger Böschung, mit hydraulischem Kalkmörtel vermauert, unter Verwendung von 1,2 cbm Rohsteinen und 3 hl Mörtel, mit Cement verfugt pro cbm . . . . 16—18 ℳ.
c. Ziegelsteinmauerwerk kostet der cbm fast ebensoviel und ist weniger haltbar.

Das Ausheben des Wildgerinnes, wobei meist kein Erdtransport erforderlich wird, da der Aushub einfach nach der Teichseite angeschüttet wird, ist nach Tiefe, oberer und unterer Breite zu berechnen, und je nach der Bodenart zu veranschlagen.

g. Die Unterhaltung.

Die Unterhaltung der Teichanlagen in ihren sämmtlichen Bestandtheilen erfordert ein wachsames Auge, damit kleinere Schäden rechtzeitig beseitigt und größeren Uebelständen vorgebeugt werde. Bezüglich vorkommender kleiner Schäden an dem Damm ist schon das Nöthigste erwähnt. Die Holzbauten, welche ganz im Wasser oder in der Erde versenkt sind, haben eine lange Dauer, um so mehr sind aber dem Verderben ausgesetzt diejenigen Theile, welche theils im Wasser

(oder der Erde) stehen und theils der Einwirkung der Luft ausgesetzt sind. Wechselt die Einwirkung von Wasser und Luft häufig, so wird das Verderben hierdurch wesentlich beschleunigt.

Während demgemäß Abflußrohre, insbesondere bei Abschluß der Luft, viele Decennien aushalten, müssen aus dem Wasser hervorragende Zapfengestelle, Mönche und Schützen öfters ganz oder theilweise erneuert werden. Ganz besonders vergänglich sind die Rechen mit ihren dünnen Stäben. Ein Bestreichen der Hölzer mit Theer und anderen antiseptischen Stoffen ist zu empfehlen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit ist den Wildgerinnen zu schenken, da, wenn solche nicht bestimmungsgemäß funktioniren, der verhältnißmäßig größte Schaden entstehen kann.

2. Verbesserung natürlicher Wasserbecken (Seen) und Wasserläufe.

Die größeren und kleineren Seen, welche mitunter sehr fischreich sind, leiden an dem Mangel, daß sie nicht willkürlich vollständig geleert werden können, und so dem Besitzer gestatten, über die vortheilhafteste Anzahl, Art und Größe der Fische Herr zu sein. Wenn auch beispielsweise durch energisches Vertilgen gewisser Raubfische zum Nutzen werthvoller Friedfische viel geschehen kann, so ist dieses doch niemals in der wünschenswerthen Vollkommenheit möglich.

Es liegt mithin nahe, solche Seen in ablaßbare Teiche umzuwandeln. Bei sehr tiefen Seen wird es meist nicht möglich sein, ein Abflußrohr an der tiefsten Stelle anzubringen, anders bei seichten, vorausgesetzt, daß das Gefälle eine Abführung des Wassers gestattet.

In letzterem Falle müßte also der See durch Anlage eines Abzugsgrabens entleert werden können, und derselbe durch Anbringung einer Abflußvorrichtung und Schließen des Einschnitts über der letzteren in einen Teich umgewandelt werden. In solchem Fall sind kostspielige Dammbauten nicht erforderlich und eine Berechnung der Kosten für den Abzugsgraben und sonstigen Anlagen maßgebend.

Auch kann bei Seen die Frage in den Vordergrund treten, ob nicht durch Anlage eines oder gar mehrerer Dämme ein oder mehrere ablaßbare Teiche erzielt werden können. Daß nur bei ganz geringem Gefälle des Seegrunds dies ausführbar erscheint, liegt nahe, da andernfalls, ganz abgesehen von der Höhe

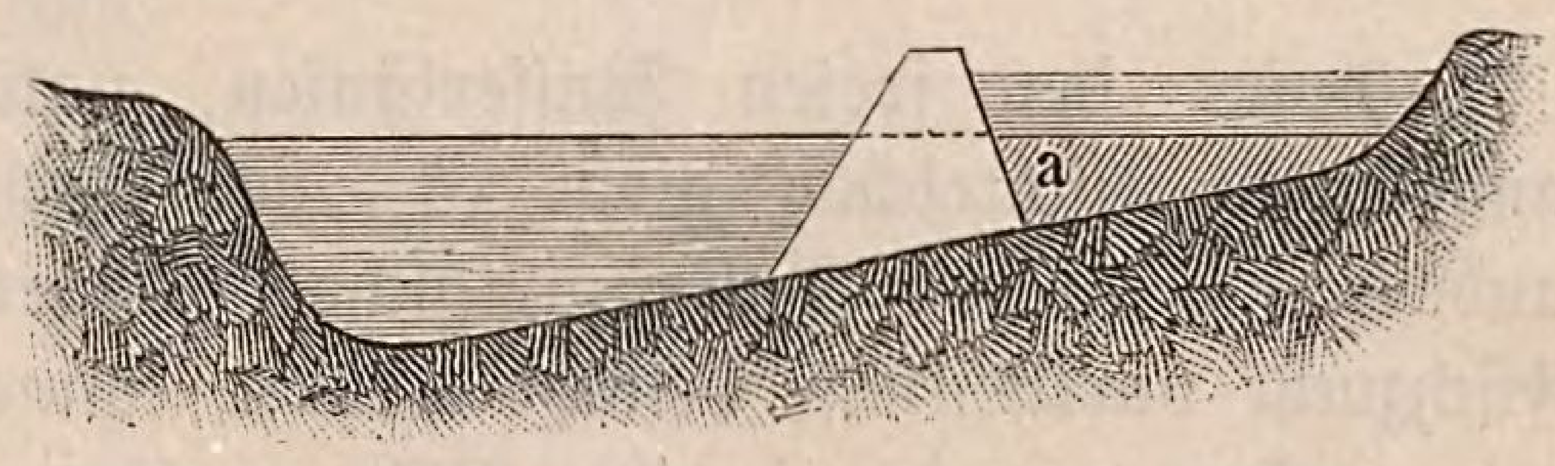


Fig. 70.

des einzulegenden Dammes, wegen des Rückstaus des als See verbleibenden Theils der Teichgrund bis zum Wasserspiegel des Sees

erhöht, aufgetragen werden muß, da sonst der entstehende Teich nicht vollständig abgelassen werden könnte (Fig. 70a). Wenn nun auch das hierzu erforderliche Material aus dem oberen Theil des zukünftigen Teichs entnommen werden kann, so sind doch die Kosten der Herstellung so beträchtlich, daß eine solche Anlage nur bei ganz geringem Gefälle in Betracht kommen kann.

Die freien Wasserläufe, namentlich die kleineren Bäche der Forellenregion, lassen sich durch Anlage kleiner Stauungen sehr verbessern. Es entstehen durch solche kleine, an den richtigen Stellen angebrachte Wehre kleinere und größere Tümpel, welche die Forellen sehr lieben, und zu deren Wachsthum erheblich beitragen. Es ist eine häufig zu beobachtende Thatsache, daß in den ganz kleinen obersten Wasserläufen die Forellen meist klein bleiben, beziehungsweise mit dem Größerwerden in das größere Wasser abwärts gehen. Die erwähnten Tümpel wirken dem entgegen, wie sie auch bei träge fließendem Wasser durch die hierdurch entstehenden kleinen Wasserfälle das Wasser selbst sauerstoffreicher und den Forellen annehmlicher machen. Damit diese Wehre den Fischwechsel nicht hemmen, dürfen sie keine große Höhe haben. Man wird deßhalb, um dennoch möglichst tiefe Kauten und Tümpel zu erhalten, solche ausgraben und das hierbei gewonnene Material nur theilweise zur Wehrbildung benutzen (Fig. 71). Die punktirte Linie stellt die zukünftige Wasseroberfläche dar.

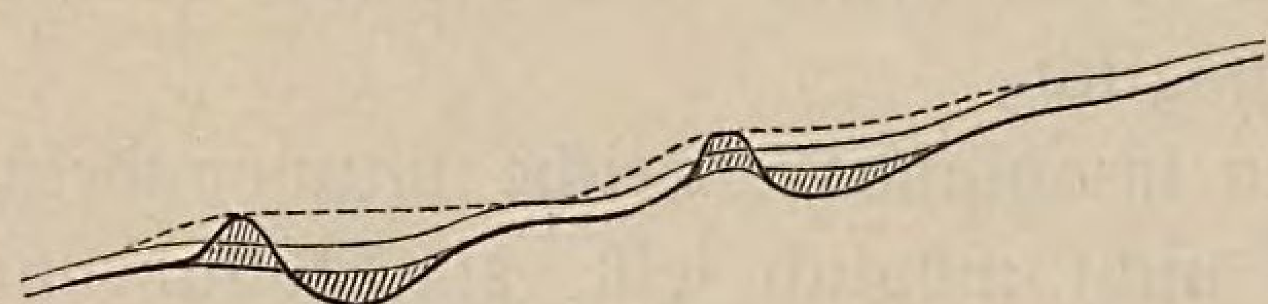


Fig. 71.

Die mit dieser Verbesserung verknüpften Kosten sind sehr gering und rentiren sehr. Sie können in ganz kleinen Bächen, wo sonst fast nur mindermaßige Forellen vorkommen, überhaupt erst irgend einen Ertrag sichern.

Mit der Zeit füllen sich wohl diese Tümpel wieder mit Geschieben und Erde und müssen alsdann wieder ausgehoben werden.

3. Benutzung von anderen Zwecken der Wasserwirthschaft dienenden Anlagen.

Außer den freien Wasserläufen, natürlichen Seen und künstlich angelegten Fischteichen giebt es noch eine ganze Anzahl anderer für andere Zwecke der Wasserwirthschaft hergerichtete Anlagen, welche zur Fischzucht vortheilhaft benutzt werden können.

Lassen wir die in der Nähe wasserarmer Ortschaften angelegten sog. Feuerteiche, deren Wassermassen zum Löschen ausgebrochener Brände benutzt werden, außer Acht, und beschränken uns nur auf die im Walde vorkommenden ähnlichen Anlagen.

Die bei den Waldsägemühlen öfters vorhandenen Mühlteiche könnten, häufiger als dies geschieht, zum Heran- und Abwachsen geeigneter Fischarten benutzt werden. Das häufigere Ablassen solcher Teiche ist zwar ein Uebelstand, der aber weniger erheblich ist, wenn dasselbe nicht vollständig zu geschehen braucht, für eine hinreichend große Fischstätte Sorge getragen wird, und das den Teich wieder füllende, wenn auch nur spärlich zufließende Gebirgswasser die den hier vornehmlich in Betracht kommenden Forellen zusagende niedrige Temperatur und hinreichenden Sauerstoffgehalt hat. Mönchabflüsse sind für solche Zwecke besonders empfehlenswerth, da durch diese die Nahrung gebenden Teichgrundwasser im Teiche verbleiben.

Ebenso verhält es sich mit Wiesenbewässerungsteichen, welche weniger oft gezogen werden, und mit den die Triftstraßen versorgenden Schwemmteichen, welche nur während der Trift- und Flößezeit in Anspruch genommen werden.

Als Aufzuchtgraben für Forellen dürften sich ganz besonders die oft weit verzweigten und weit aus dem Innern der Waldungen herkommenden, zum Theil künstlich angelegten Quellentriftbewässerungsgraben und Speisekanäle eignen, namentlich wenn sie mit Schwemmteichen in Verbindung stehen, beziehungsweise hierin endigen. Werden diese in ihrem obersten schwächsten Lauf mit Forellenbrut reichlich besetzt, so müssen die hiervon gespeisten Schwemmteiche bedeutende Erträge an starken Speiseforellen geben. Die Kosten der hierdurch bedingten, den Triftzwecken nicht hinderlichen Anlagen sind verschwindend gegen den Ertrag, welchen eine solche sachgemäß ausgeführte Verbesserung und Bevölkerung geeigneter Gebirgswässer liefern muß.

Auch die von O. Kaiser*) zur Erhaltung des Wassers im Walde empfohlenen Stückrinnen dürften sich als Aufzuchtgraben für Forellen eignen, wenn stets so viel Wasser zur Verfügung steht, daß bei hinreichendem Gefälle der erforderliche Sauerstoffgehalt gesichert ist.

Wenn auch in den besprochenen und ähnlichen Fällen die Fischzucht nur Nebenzweck sein wird, so dürfte gerade in dieser Richtung das aufmerksam suchende Auge des fischfreundlichen Forstmanns häufig ein dankbares Arbeitsfeld finden, um so mehr, als gerade hierbei die geringsten Kosten aufzuwenden sind.

---

*) O. Kaiser, Beiträge zur Pflege der Bodenwirthschaft, Berlin 1883.

Zweites Kapitel.

Aufzucht und Pflege der Fische.

Haben wir uns im vorigen Kapitel mit den Wohnstätten der Fische beschäftigt, so wenden wir uns nunmehr zu den Fischen selbst.

Betrachten wir vorerst die Fortpflanzung der wichtigsten Fische in der Natur. Bei der Begattung findet eine innere Befruchtung nicht statt, sondern das unbefruchtete Ei verläßt den Mutterleib und wird durch Einwirkung der von dem Männchen frei in das Wasser entlassenen Samenflüssigkeit (Milch) befruchtet. Der Vorgang ist bei verschiedenen Arten verschieden.

Die Salmonidenweibchen z. B. betten ihre Eier in seichte, mit dem Hintertheil hergestellte Vertiefungen im Kies oder Sand, während das Männchen in kurzer Entfernung hinter dem Weibchen im Wasser steht und, sobald das letztere sich von der Laichstätte entfernt, an diese Stelle schwimmt, um direkt über den Eiern seinen Samen in das Wasser zu entleeren. Andere Fische stehen über und neben einander und entleeren unter Reiben und Schlagen gleichzeitig Eier und Samen. Es ist zweifellos, daß bei diesem unvollkommenen Vorgang, insbesondere bei den im fließenden Wasser laichenden Salmoniden nur ein geringer Prozentsatz der Eier befruchtet werden kann, um so mehr, als durch direkte Versuche festgestellt ist, daß die mit Wasser gemischte Milch binnen wenigen Minuten ihre befruchtende Kraft in Folge des Absterbens der Spermatozoen verliert. Auch die im Wasser befindlichen unbefruchteten Eier verlieren in kurzer Zeit von $^1/_2$—1 Stunde die Fähigkeit, befruchtet zu werden.

Wenn schon bei diesem Vorgange eine große Zahl von Eiern verloren geht, so treten in der Natur der weiteren Entwickelung der embryonirten Eier die verschiedensten Hindernisse entgegen, in Folge dessen wieder ein gut Theil zu Grunde geht.

Die an den Wassergewächsen anklebenden Eier gewisser Arten werden durch Sinken des Wasserspiegels dem Austrocknen und Absterben überliefert, während andere durch starken Wellenschlag an das Ufer geworfen, dem gleichen Schicksal verfallen. Durch starke Anschwellungen der Bäche, welche alsdann viel Erdtheile, Geschiebe u. s. w. mit sich führen, werden viele am Grund liegende Eier verschlämmt und begraben.

Gedenkt man nun noch der zahlreichen Feinde aus dem Thierreich und sonstiger die Entwickelung hemmender Einflüsse, welche im zweiten Abschnitt bei dem Fischereischutz vorgeführt werden sollen, so kann wohl mit Recht behauptet werden, daß nur ein verhältnißmäßig sehr geringer Theil des zahlreichen Rogens bei der natürlichen Entwickelung zu

Fischchen wird. Aber auch diese haben, besonders in der Jugend, gegen viele feindliche Einwirkungen zu kämpfen. Sind sie es doch gerade, auf welche im Haushalt der Natur viele andere Geschöpfe, namentlich auch die Raubfische, zum Theil angewiesen sind.

Aufgabe der Fischzucht muß es sein, die der Entwickelung des Eies und der Jungfische hinderlichen und schädigenden Einflüsse zu beseitigen und einzuschränken, sowie die fördernden Bedingungen zu vermehren und durch Nahrungsbildung, Pflege und Schutz in den zu Gebote stehenden Gewässern ein Maximum von edlem Fischfleisch zu produciren.

Je nachdem nun der Fischzüchter direkt in den Vorgang der Eibefruchtung und in die Ausbrütung eingreift und diese leitet, oder andererseits diese Prozesse der Natur überläßt und hier nur die günstigen Einflüsse vermehrt, die hindernden zu beseitigen bestrebt ist, unterscheidet man die künstliche und natürliche Fischzucht.

Die Produkte der künstlichen Fischzucht werden der natürlichen Fischzucht zur Weiterzucht übergeben, und hat erstere ihr Ende erreicht, sobald das Aussetzen der Brutfische, sei es nun in Aufzuchtgräben, Teiche, Bäche oder in Flüsse, erfolgt ist.

1. Künstliche Fischzucht.

Dieser Zweig der Fischereikunde steht in Folge der rastlosen Bestrebungen seitens der Wissenschaft und der Praxis auf einer hohen Stufe. Wenn auch noch manche Verbesserungen — vielleicht auch praktische Vereinfachungen zur Kostenverminderung — wünschenswerth erscheinen, so kann man doch mit den erzielten Resultaten in hohem Grade zufrieden sein. Auf sie gründet sich in erster Linie die erfolgreiche Bevölkerung unserer zahlreichen Waldbäche mit der edlen Forelle, die Vermehrung und Einführung der Aesche in die geeigneten Flüsse und des Lachses in unsere Ströme. Nicht weniger ist sie geeignet zur Erziehung des Saiblings für die Hochgebirgsseen, der Regenbogenforelle für geeignete Teiche, des Bachsaiblings, der Maräne und anderer.

Für die „Fischerei im Walde" kommen hauptsächlich diese edlen Salmoniden in Betracht, soweit es sich um künstliche Zucht handelt, und müssen wir uns bezüglich der verschiedenen Verfahren, Methoden und Apparate auf dasjenige beschränken, was sich in der Praxis wirklich bewährt hat, und dem Forstmann und Waldbesitzer empfohlen werden kann.

Die künstliche Befruchtung der Forelleneier ist eine Entdeckung des Stephan Ludwig Jakobi aus Hohenhausen (geb. 1709, gest. 1784) und wurde zuerst 1763 im „Hannoverschen Magazin" veröffentlicht. Ungeachtet nun Jakobi, sowie nach ihm sein Sohn, die künstliche Befruchtung

von Forelleneiern und die Erziehung der Brut fortsetzte, fand die Entdeckung keine allgemeine Verbreitung, bis 1848 Napoleon III. auf Anregung des Embryologen Coste in Paris die Errichtung einer größeren Brutanstalt in Hüningen im Elsaß anordnete. Von da ab nahm die künstliche Fischzucht einen bedeutenden Aufschwung, und ist deren vollständige Entwickelung auf den heutigen Stand vornehmlich den seit den letzten Decennien bestehenden Fischereivereinen und den Bemühungen mancher hervorragenden Gelehrten und Fischzüchter zu danken. Die verschiedenen Geschäfte bei der künstlichen Fischzucht zerfallen in:

a. Beschaffung der Laichfische,
b. das Abstreichen derselben und die künstliche Befruchtung,
c. die Erbrütung der Eier,
d. die Pflege der Brut bis zum Verschwinden der Dotterblase.

A. Beschaffung der Laichfische.

Wenn auch die Laichzeiten der Fische zu bestimmten Jahreszeiten eintreten, so erstreckt sich dieselbe doch immer auf einen längeren Zeitraum von etwa 4—12 Wochen, je nach der Species und gewissen Umständen. In Folge dessen kommt es häufig vor, daß in der Laichzeit gefangene Fische noch nicht laichreif sind, oder auch bereits abgelaicht haben. Gewisse Arten lassen sich in verhältnißmäßig kleinen Behältern bis zur eintretenden Laichreife aufbewahren, andere Arten dagegen nicht.

Die Gewinnung von Laich der letzteren Arten muß mithin an den Fangstellen der laichreifen Fische stattfinden. Da nun Rogen und Milch selbst von geschlachteten Fischen noch verwendbar ist, so kann man bei den Fischern und Fischverkäufern öfters in den Besitz großer Massen solcher Fortpflanzungsprodukte gelangen (Felchen, Lachs 2c.).

In folgender Uebersicht über die Laichzeit der hauptsächlich in Betracht kommenden Fische ist noch hinzugesetzt, welche Arten große, freie, und welche kleine, mehr oder weniger an- und zusammenklebende Eier haben, da diese eine verschiedene Behandlung erheischen.

Laichzeit:

a. Fische mit freien großen Eiern.

1. In Hältern laichreif werdende Arten.
   - Lachs, Trutta salar *L.*, Ende Oktober bis Ende Januar;
   - Seeforelle, Trutta lacustris *L.*, Ende September bis December;
   - Bachforelle, Trutta fario *L.*, Oktober bis Januar;

Regenbogenforelle, Trutta iridea *Gib.*, Februar bis Mai;
Saibling, Salmo salvelinus *L.*, Oktober bis December, in manchen Seen Januar bis März, selbst bis in den Juni;
Bachsaibling, Salmo fontinalis *Mitchill*, Oktober bis December.

2. Nicht in Hältern laichreif werdende Arten.
Huchen, Salmo hucho *L.*, Ende März bis Ende Mai;
Aesche, Thymallus vulgaris *Nils.*, Ende März bis Anfang Mai.

b. Fische mit kleinen mehr oder weniger anklebenden Eiern.

Sämmtlich nicht in Hältern laichreif werdende Arten.
Große Maräne, Coregonus maraena *Bl.*, Mitte September bis Mitte December;
Nordseeschnäpel, Coregonus oxyrrhyngus *L.*, November;
Kleine Maräne, Coregonus albula *L.*, Mitte November bis Mitte December;
Blaufelchen (Renke), Coregonus Wartmanni *Bl.*, November, December;
Bodenrenke (Weißfelchen), Coregonus fera *Jur.*, Oktober bis December.

Als Behälter, in denen die Brutfische laichreif werden sollen, benutzt man dem Bedürfniß entsprechende mehr breite als tiefe Rinnen von Holz, durch welche möglichst viel des besten, sauerstoffreichen und kalten Wassers hindurchfließen muß. Diese Rinne ist durch mehrere Drahtsiebe in Kammern getheilt, in welche die Fische nach Geschlechtern getrennt eingesetzt werden. Am besten setzt man die Männchen über die Weibchen, da im umgekehrten Fall die Männchen, hinter den Weibchen stehend, öfters ihre Milch abfließen lassen. Getrennt müssen die Geschlechter jedenfalls werden, da andernfalls ein völliges Ablaichen stattfindet. Dies ist auch zu beobachten, wenn man dieselben Laichfische mehrere Jahre hinter einander benutzen und in eigens hierzu bestimmten kleinen Teichen aufbewahren will. Es ist mir zwar vorgekommen, daß der größte Theil von im vorausgegangenen Jahr gestrichenen und ein ganzes Jahr ohne Beisein von Männchen in einem kleinen Teich verwahrten Forellenweibchen überhaupt nicht laichreif wurde, ebenso aber auch, daß die mit Männchen zusammen in einem ebensolchen Teich befindlichen Weibchen schon zeitig bei Beginn der Laichzeit abgelaicht hatten. Das Laichreifwerden wird sehr befördert, wenn man die nicht reifen Fische in eine besondere Kammer oben erwähnter Rinne zusammenbringt, so daß also in dem obersten Raum die laichreifen Männchen, im zweiten die reifen Weibchen, im dritten aber die unreifen Fische beiderlei Geschlechts sich befinden. Letztere werden in Zwischenräumen von 2—3 Tagen auf ihre Laichreife geprüft und die

inzwischen reif gewordenen Geschlechter in die bezüglichen Kammern gebracht, bis die gewünschte Zahl reifer Fische erreicht ist. Die zur Befruchtung benutzten Männchen können nach einiger Zeit wiederholt hierzu verwendet werden und wandern zu diesem Zweck wieder in ihren Aufbewahrungsraum bis inzwischen wieder eine genügende Zahl Weibchen laichreif geworden ist. Es giebt auch völlig sterile Fische, welche sich besonders hart und steif anfühlen und von denen noch nicht mit Sicherheit ermittelt sein dürfte, ob sie für immer oder nur in dem betreffenden Jahr unfruchtbar sind. Eine Fütterung der Laichfische in diesen Behältern ist nicht erforderlich.

Die völlige Laichreife erkennt man daran, daß die Männchen beim leichten Streichen des Bauchs die Milch fließen lassen, die Weibchen bei ganz sanftem, von vorne nach hinten an der Bauchseite ausgeführten Druck die lose in der Bauchhöhle liegenden, unter den Fingern deutlich zu fühlenden Eier aus dem erhöhten und geröthеten, wie ausgestülpt erscheinenden, hinter dem After befindlichen Geschlechtstheil austreten lassen. Hat die Reife ihren Höhepunkt erreicht, so treten öfters die Eier ohne Druckausübung bei den Befreiungsversuchen des in den Händen befindlichen Fisches zu Tage. Nur völlig reife Fische sollten zur Eiergewinnung benutzt werden, da nur solche wirklich brauchbare Produkte liefern, selbst am wenigsten leiden und der Weiterzucht erhalten bleiben können.

Nach den übereinstimmenden Erfahrungen der Züchter sind Mastfische bei der künstlichen Fischzucht auszuschließen und die kurz vorher aus den wilden Fischereien gefangenen den Teichfischen vorzuziehen.

B. Das Abstreichen und die künstliche Befruchtung.

Je nachdem die Geschlechtsprodukte, Eier und Milch, nach deren Gewinnung ohne Zusatz von Wasser mit einander in Berührung gebracht werden oder dieselben in ein mit Wasser gefülltes Gefäß abgestrichen werden, unterscheidet man trockene und nasse Befruchtung. Wie schon früher erwähnt, erlischt die Befruchtungsfähigkeit der mit Wasser vermischten Milch sehr bald und ist aus diesem Grunde die früher mehr in Gebrauch gewesene nasse Befruchtung nicht zu empfehlen. Auch die anklebenden Eier, insofern solche künstlich erbrütet werden, sollten nur trocken befruchtet werden.

Die Manipulation des Abstreichens geschieht auf mehr oder weniger verschiedene Weise, hängt von der Größe der Fische ab und ist in allen Fällen darauf zu achten, daß kein Wasser in das zur Aufnahme der Eier bestimmte Gefäß gelangt und die zu streichenden Fische so sicher und so festgehalten werden, jedoch ohne dieselben zu drücken, daß diese durch ihre Bewegungen den Inhalt der Brutschüssel nicht verschleudern.

Für mittlere und größere Forellen bis zu 3—4 Pfund ist folgendes Verfahren empfehlenswerth.

Die das Abstreichen besorgende Person verrichtet dies in sitzender Stellung, indem sie die Brutschüssel zwischen die Beine nimmt und hiermit festhält. Die sonst vielfach als Brutschüsseln im Gebrauch befindlichen großen Porzellanschalen sind hierbei nicht verwendbar, da solche auf diese Weise nicht festgehalten werden können. Die als Waschnäpfe bekannten, außen blau, innen weiß emaillirten, tiefen Metallschüsseln eignen sich dagegen wegen des steileren Randes hierzu vorzüglich (Fig. 72).



Fig. 72. Brutschüssel.

Ein Gehilfe hebt den zu streichenden Fisch, welchen er mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand hinter den Kiemen mit der anderen



Fig. 73. Das Streichen des Fisches.

Hand am Schwanzstiel erfaßt, aus dem Wasser. Ein zweiter Gehilfe trocknet mit einem Handtuch den Fisch und die Hände des ersteren sorgfältig ab. Alsdann wird der Fisch über die Brutschüssel gebracht, so daß der Kopf des Fisches mit dem Maul an die Brust der sitzenden Person zu stehen kommt, welche mit der linken Hand von oben den Fisch dicht hinter den Brustflossen erfaßt und umschließt. Die rechte Hand bleibt frei, um mit ihr das Streichen vorzunehmen. Der Gehilfe darf die rechte Hand, mit der er den Fisch am Vordertheil hält, nicht eher öffnen, als bis die sitzende Person den Fisch sicher hinter den Brustflossen erfaßt und mit dem Maul gegen seine Brust gedrückt hat.

Dann kann er seine rechte Hand gleichfalls zur Festhaltung des Schwanzstieles verwenden. Nun beginnt das Abstreichen der Eier mit Zeigefinger und Daumen der unter dem Fisch befindlichen rechten Hand durch sanftes, leicht drückendes Streichen von den Brustflossen aus nach dem Schwanze zu, welches öfters wiederholt wird. Hierbei verhält sich der Fisch meist ganz ruhig, er scheint sogar seinem Behagen durch Ausspreizen der Brustflossen (darum diese nicht mit festhalten) Ausdruck zu geben, und fließen die reifen Eier in kontinuirlichem Strahl in die Schüssel. Mit dem Fortschreiten des Abstreichens ist es gut, wenn der Gehilfe langsam den Schwanzstiel etwas nach oben krümmt. Meist geschieht es, daß nach einiger Zeit der Fisch die Eier nicht mehr so willig hergiebt, wohl auch sich zu befreien sucht. Alsdann ist es nöthig, daß man den Bewegungen desselben, jedoch ohne ihn loszulassen, folgt. Auch erzeugt man künstlich solche Bewegungen, nach denen wieder das erfolgreiche Abstreichen so lange fortgesetzt wird, bis der Fisch vollständig entleert ist.

Hat man auf diese Weise von einem oder mehreren hinter einander gestrichenen Weibchen einige Tausend Eier erzielt, welche nicht nur den Boden der Schüssel bedecken, sondern auch auf- und übereinander liegen dürfen, so schreitet man zu dem Abstreichen eines Männchens, welches, auf dieselbe Weise behandelt, die Milch in die Schüssel über die Eier spritzt. Durch langsames Umschwenken der Schüssel, bald rechts, bald links herum, bald hin und her, bringt man eine allseitige Berührung der Samenflüssigkeit mit den Eiern zu Stande. Auch kann man beide Geschlechtsprodukte vermittelst einer Federfahne oder gar mit der Schwanzflosse des zuletzt gestrichenen Fisches vorsichtig um- und durcheinander rühren.

So fährt man nun mit dem abwechselnden Streichen der Rogener und Milcher fort bis entweder die verfügbaren Laichfische alle gestrichen sind, oder bei großer Anzahl der letzteren das Brutgefäß bis etwa ein Drittel erfüllt ist.

Der eigentliche Befruchtungsakt folgt nun erst, nachdem langsam etwas Wasser über die Eier gesprengt und dann am Rande der Schüssel herunterlaufend, hinzugesetzt wird. Gleichzeitig mit der Wasseraufnahme der vorher welken, nicht prallen Eier, dringen auch die Spermatozoen durch die Eihaut ein, wodurch die Befruchtung perfekt wird.*)

Man gießt in der angegebenen Weise allmälig soviel Wasser zu, bis die Eier vollständig hiermit bedeckt sind und bei vielen Eiern ersteres etwa 1 cm hoch über denselben steht.

Man bemerkt sehr bald, daß die Eier nunmehr prall und fest

---

*) Vgl. Dr. B. Benecke, Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreußen; Königsberg 1881, S. 39 ff.

werden, und der Eidotter als dunklerer Kern sich von der Eischale abhebt. Nachdem man die Brutschale etwa 8—10 Minuten in einer horizontalen Lage hat stehen lassen, beginnt man mit dem Entfernen der milchig drüben Flüssigkeit, welche wohl auch Harn und Koth enthält, man wäscht die Eier. Dies geschieht, indem man mehr Wasser am Rande zugießt und nach vorsichtigem Schwenken ablaufen läßt. Eine vorgehaltene Federfahne verhindert beim Ausgießen, daß Eier mit entweichen, auch kann man mit einer solchen die Entfernung von Koth und sonstigen fremden Bestandtheilen erleichtern. Dies wird nun so lange wiederholt, bis die trübe Flüssigkeit allmälig heller wird, eine rosa fluorescirende Färbung annimmt und zuletzt ganz rein und wasserhell bleibt. Alsdann sind die nunmehr befruchteten Eier zur Aufnahme in einen Brutapparat fertig. Etwa nicht befruchtete und verletzte Eier werden bald kreideweiß und undurchscheinend, während die befruchteten eine gelbe bis orangerothe Färbung haben.

Bei größeren Fischen, schweren Lachsen u. s. w. muß deren Handhabung anders ausgeführt werden und sind hierzu mehr Personen erforderlich. Ein nasses Handtuch wird zu einer Schleife gedreht und dem Fisch über die Kiemendeckel geschlungen, auf dem Rücken zusammengedreht und er hiermit in die Höhe gehoben. Vermittelst eines trockenen Tuches wird der Fisch am Schwanzstiel soweit gehoben, daß die Geschlechtsöffnung über die von einer dritten Person zu dirigirende Brutschüssel zu stehen kommt. Ein Vierter nimmt das Abstreichen vor. Bei solchen starken Fischen ist es gut, wenn man dieselben vorher in einem nassen Sack sich ausschlagen und ermüden läßt.

Professor Nitsche empfiehlt, solch große Fische vermittelst eines durch das Maul und Kiemenspalte gehenden Stricks (Zaum) aufzuhängen und mit einer Rolle in angemessene Höhe aufzuziehen.

Das dargestellte Verfahren ist bei allen Fischen mit freien Eiern anwendbar und bedarf für anklebende einer Modifikation.

Diese anklebende Eigenschaft erhalten diese Eier erst, wenn sie mit Wasser in Berührung kommen und kann aus diesem Grunde das trockene Abstreichen des Rogens und der Milch ebenfalls ausgeführt werden und ist der „nassen" Befruchtung vorzuziehen. Es ist allerdings mit peinlicher Sorgfalt darüber zu wachen, daß kein Wasser zu den in mehreren Schichten über einander liegenden Eiern gelangen kann. Sind Eier und Milch abgestrichen, so werden sie in Schüsseln mit breitem, ganz ebenen Bodem dünn in einfacher Schicht vertheilt und das erforderliche Wasser vermittelst einer äußerst feinen Brause hinzugebracht. Daß solche Eier auch bei der Erbrütung eine andere Behandlung verlangen, als freie Eier, sei hier schon im Voraus bemerkt.

Früher ist bereits angeführt, daß Rogen und Milch von getödteten Fischen noch zur künstlichen Befruchtung verwendbar sind, selbst noch

nach einigen Tagen, wenn erstere kühl aber frostfrei aufbewahrt werden und es erübrigt nur noch zu erwähnen, daß Eier sowohl als die Milch, trocken in gut zu verkorkende Glasgefäße gebracht, sich mehrere Tage befruchtungsfähig erhalten und versandt werden können.

Es ist jedoch darauf zu achten, daß kein Harn, der öfters mit der Milch abfließt, hinzukommt. Frisch befruchtete Eier sind gegen Stoß, Druck und Reibung sehr empfindlich und deßhalb nicht transportfähig.

Die Größe der Eier ist nach Fischart und selbst nach dem Alter verschieden. So sind Maräneneier 2—3 mm, Aescheneier 3—4 mm, Forelleneier 4—5 mm und Lachseier 5—6 mm dick.

C. Die Erbrütung der Eier.

Es kann nicht die Aufgabe eines jeden, die Wasserwirthschaft durch Fischzucht betreibenden Forstmannes sein, ausgedehnte und kostspielige Brutanstalten anzulegen und zu unterhalten, welche sehr viel Zeit in Anspruch nehmen, nur ausnahmsweise dürften solche große Anlagen der Leitung des Forstwirths unterstellt sein.

Dagegen ist besonderer Werth darauf zu legen, daß möglichst viele, um nicht zu sagen alle Revierverwalter, kleinere und billige Einrichtungen treffen, vermöge deren sie in die Lage versetzt werden, den Bedarf an Jungfischen für das eigne Revier und wohl noch etwas mehr alljährlich zu erziehen. Auch die Erziehung von denjenigen Stromfischen, welche in ihrem Bezirk natürliche Laichstellen und demzufolge geeignete Aussetzungsstellen haben, dürfte in mäßiger Ausdehnung im allgemeinen Interesse von ihnen zu erwarten sein.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, sollen nur solche Einrichtungen, Apparate u. s. w. hier besprochen werden, welche bei möglichster Einfachheit und Billigkeit einen sicheren und relativ großen Erfolg garantiren.

Empfehlenswerth bleibt auch hier, aus kleinen Anfängen heraus allmälig ins Größere zu arbeiten, um das bezeichnete Ziel zu erreichen, ohne allzuviel Lehrgeld bezahlen zu müssen. Die künstliche Fischzucht ist eben eine Kunst, welche nach und nach erlernt werden muß, gleich wie die hiermit verbundenen manuellen Fertigkeiten nur durch fortgesetzte Uebungen erworben werden.

Um nun die künstlich befruchteten Eier den zu Eingang dieses Kapitels erwähnten ungünstigen Einflüssen und Gefahren, denen sie in der Natur ausgesetzt sind, zu entziehen, ist erforderlich, daß sie in geeignetes, niemals versiegendes Wasser gelangen, dessen Beschaffenheit nach den verschiedensten Richtungen hin deren rechtzeitige Entwickelung sicher stellt und gegen Frost, Thiere 2c. durch zweckentsprechende abschließende Gefäße und Apparate geschützt werden.

Was zunächst das zur Ausbrütung zu verwendende Wasser anbelangt, so ist dasselbe, abgesehen von seiner absoluten Nachhaltigkeit, darauf zu untersuchen, ob es keine schädlichen Bestandtheile, sei es von Natur aus, oder durch Verunreinigungen durch den Menschen enthält. In dieser Beziehung ist nun gerade der Forstmann günstig gestellt, indem die im Walde liegenden oberen Theile der Wasserläufe meist sich durch besondere Reinheit auszeichnen.

Das direkt aus der Erde kommende Quellwasser ist an seiner Entstehungsstelle in den meisten Fällen weniger empfehlenswerth, da es häufig sauerstoffarm und meist zu warm ist, welche Nachtheile durch den Vorzug größerer Reinheit nicht aufgewogen werden.

Reichlicher Gehalt an Sauerstoff ist zur Entwickelung der Eier unbedingt erforderlich und kann dieser durch Brause- und Fallvorrichtungen, Injektoren u. s. w. demselben zugeführt werden.

Die höhere Temperatur des Quellwassers beschleunigt zwar die Entwickelung, aber gerade hierin ist kein Vorzug, sondern ein Nachtheil zu erblicken, indem die Jungfische zu früh die Dotterblase verlieren, und, da sie alsdann in der Natur keine hinreichende Nahrung finden, noch nicht ins Freie ausgesetzt werden können und in der Brutanstalt gefüttert werden müssen. Bei dieser künstlichen Fütterung im engen Raum gehen jedoch erfahrungsgemäß viel Fischchen zu Grunde.

Gerade dem Forstmann, der, wenn er über die Quelle verfügt, wohl fast in allen Fällen auch über den weiteren Verlauf des Quellwassers Herr ist, muß ernstlich abgerathen werden, solches Wasser, welches vielleicht schon nach einem Lauf von einigen Hundert Meter sehr gut ist, an seinem Ursprung zu verwenden. Je größer das Gefälle eines solchen Wassers ist, um so schneller nimmt letzteres genügende Sauerstoffmengen auf und kühlt sich im Winter hinreichend ab. Kleine, unter Umständen künstlich herzustellende Wasserfälle vermehren die Sauerstoffaufnahme sehr.

Eine weitere Bedingung erfolgreicher Ausbrütung ist, daß die Brutgefäße frostfrei untergebracht werden können, damit die Eier nicht einfrieren.

Wenn demgemäß das im Winter kalte Bach- und selbst Flußwasser dem wärmeren Quellwasser vorzuziehen ist, so ist weiter zu berücksichtigen, daß ersteres mehr feine Sand- und Schlammtheile mit sich führt, welche sich auf den Eiern niederschlagen und das Verderben derselben herbeiführen, da hierdurch die Gasdiffusion der Eier behindert ist. Diesem Uebelstand läßt sich aber durch geeignete Filtrirapparate vorbeugen.

Wie schon erwähnt, ist die Entwickelungsdauer der Hauptsache nach von der Wassertemperatur abhängig, und kann man die Anbrütungsperiode bis zum Erscheinen der Augenpunkte, welche der

Embryo durch die Eischale durchscheinen läßt, von der Ausbrütungsperiode bis zum Ausschlüpfen des jungen Fischchens unterscheiden.

1 und 2 (Fig. 74) veranschaulichen das Forellenei ohne und mit Augenpunkte, 3 stellt das frisch ausgeschlüpfte Fischchen dar, 4 dasselbe nach etwa vier Wochen und 5 das zum Aussetzen reife, bei welchem die Dotterblase allmälig aufgezehrt ist.

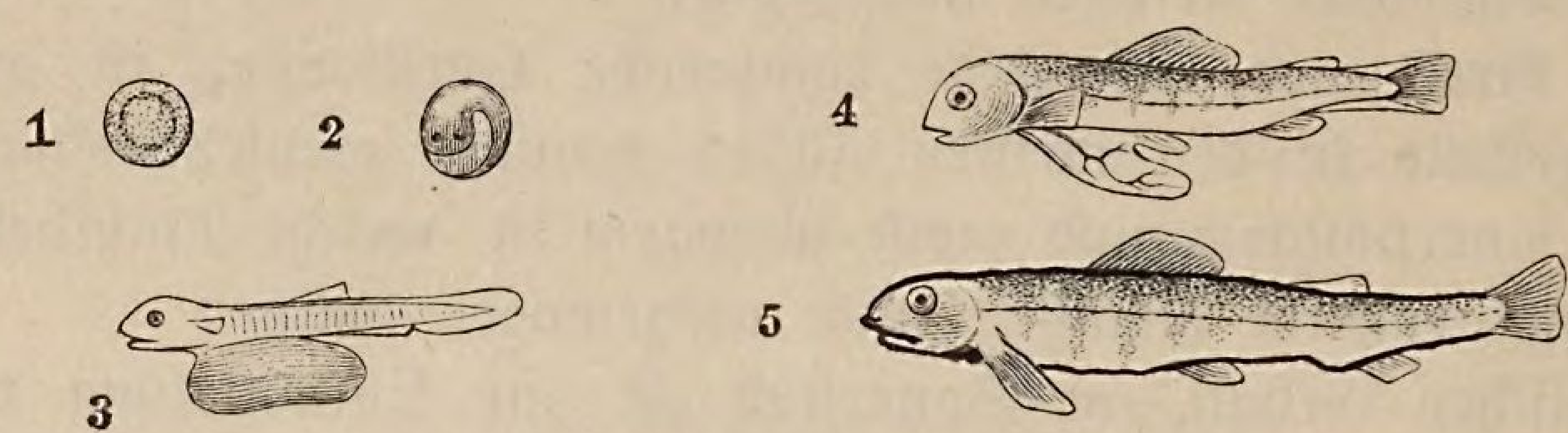


Fig. 74. Entwickelung der Forelle.

Nach den von Herrn Professor Metzcher in Münden angestellten Versuchen*) beträgt die zur Erbrütung von Forelleneiern erforderliche Wärmesumme bis zum Erscheinen der Augenpunkte etwa 218° R. und von da bis zum mittleren Ausschlüpfungstermin 182° R. Es würden demnach

bei 2° R.	—	109	Tage
„ 3° „	—	73	„
„ 4° „	—	55	„
„ 5° „	—	44	„
„ 6° „	—	36	„
„ 7° „	—	31	„
„ 8° „	—	27	„

bis zum Erscheinen der Augenpunkte vergehen und

bei 2° R.	—	91	Tage
„ 3° „	—	61	„
„ 4° „	—	46	„
„ 5° „	—	36	„
„ 6° „	—	30	„
„ 7° „	—	26	„
„ 8° „	—	23	„

verstreichen bis die Fischchen ausschlüpfen.

Die Dottersackperiode dauert bei 2° R. etwa 77 Tage, bei 8° R. etwa 30 Tage.

Wenn demgemäß z. B. die am 15. November abgestrichenen Eier mit einem Wasser von 2° R. behandelt werden, so sind die Jungfische nach 109 + 91 + 77 Tage = 277 Tage, bei 8° R. nach 27 + 23 + 30 Tage = 80 Tage vollständig entwickelt. Letztere wären mithin

*) Dr. A. Metzcher, Fischerei und Fischzucht in Lorey's Handbuch der Forstwirthschaft, Tübingen 1887.

schon Anfangs Februar zum Aussetzen reif und müßten, da dies unthunlich erscheint, 2—3 Monate in der Brutanstalt gefüttert werden, während die ersteren im Mai erst ausschlüpften und im Sommer aussetzungsfähig wären. Unterstellen wir ein Bachwasser, welches im Winter eine durchschnittliche Wärme von 3° R. hat, so würden die im halben November abgestrichenen Eier Ende März oder Anfang April ausgehen und bei der um diese Zeit steigenden Wärme die Jungfische gegen das Ende des Monats Mai aussetzungsfähig sein, ohne daß vorher die immerhin mißliche Fütterung in der Brutanstalt nothwendig erscheint. Für die sich rascher entwickelnden winterlaichenden Maränen ist die Verwendung von kaltem Wasser ganz besonders wichtig.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen wenden wir uns nunmehr zu dem Brütungsgeschäft in der Brutanstalt.

Je nach der Quantität der auszubrütenden Eier und der zu Gebote stehenden Wassermenge, sowie nach den verfügbaren Mitteln und den zu erziehenden Fischarten, ist die Ausdehnung und Einrichtung der Brutanstalt verschieden. Ebenso kann das Gefälle des Wassers die eine oder andere Methode empfehlenswerth machen.

Die meisten der überaus zahlreichen, mehr oder weniger verschiedenen Brutapparate lassen sich eintheilen in solche mit seitlicher und solche mit aufsteigender Strömung. Bei den ersteren ist die Richtung der Wasserbewegung eine nahezu horizontale, bei letzteren eine vertikale.

a. Apparate mit seitlich durchgehender Strömung (Ueberspülung).

1. Die Jakobi'sche Brutkiste. Eine flache Holzkiste, welche auf den schmalen Seiten mit engmaschigem Drahtgeflechte versehen ist und verschließbaren Deckel hat, bildet diesen einfachsten und billigsten aller Brutapparate. Der Boden wird mit rein ausgewaschenem Kies bedeckt, auf welchen die befruchteten Eier zu liegen kommen. Die Drahtgaze, durch welche das Wasser ein- und ausfließt, muß so fein sein, daß nicht nur dem Laich

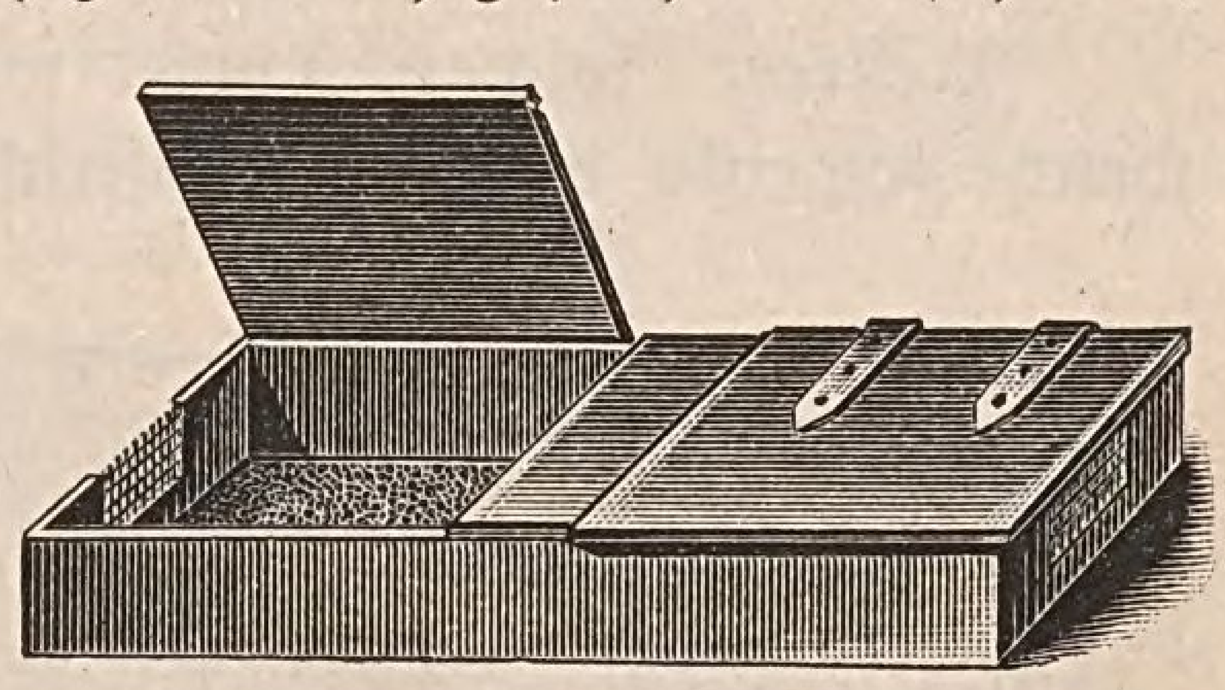


Fig. 75. Jakobi'sche Brutkiste.

nachstellende Thiere vom Eindringen abgehalten werden, sondern auch die ausgeschlüpften kleinen Fische nicht entweichen können. Diese Brutkiste wird in seichten Bächen entweder bis auf den Grund versenkt, oder in tieferen, vermöge seitlich angebrachter Schwimmbretter schwimmend und durch entsprechende Verankerung in einer Lage erhalten, welche das Durchgehen der Hauptströmung gestattet. Ihre hauptsächlichen Nachtheile sind, daß sich die Drahtgaze leicht verstopft, die Eier

leicht verschlämmen, letztere nur in einschichtiger Lage eingebracht werden können und bei plötzlichem harten Frost die Kiste gänzlich einfriert, falls sie nicht tief versenkt wird. Eine Pflege der Eier, Reinigen derselben, Entfernen der abgestorbenen u. s. w. läßt sich nur schwer bewerkstelligen, und ist sie durch zweckmäßigere Apparate wohl ganz verdrängt.

Eine wesentliche Verbesserung dieses ältesten Brutapparates ist erzielt durch Einsetzen eines Siebbodens von Drahtgaze, auf welche die Eier gelegt werden. Wird ein solcher Boden bei schwimmenden Kisten etwas schräge gegen die Stromrichtung eingesetzt, so werden die Eier in leichter auf- und niedersteigender Bewegung erhalten. Durch diese theilweise Unterströmung verschlämmen dieselben nicht so leicht. Den Uebelstand, daß in der Jakobi'schen Kiste nur verhältnißmäßig wenig Eier untergebracht werden können, sucht der von Professor Coste empfohlene Bachapparat zu beseitigen, bei welchem mehrere übereinander stehende, in die Brutkiste eingebrachte Drahtsiebe das Einlegen größerer Eierquantitäten gestatten. Alle diese und ähnliche Bachapparate können nur bei sehr reinem und reichlich fließendem Wasser allenfalls Verwendung finden und müssen jedenfalls durch schwimmende oder feste Rechen vor dem Verstopfen der vorderen Einströmsiebe gesichert werden.

2. Kuffer'sche Bruttöpfe. Bedeutend bessere Resultate ohne wesentliche Kostenerhöhung liefern die Kuffer'schen Bruttöpfe bei folgender Anwendung.



Fig. 76. Kuffer'scher Bruttopf.

Es sind dies aus Steingut gebrannte, mit zahlreichen, auch auf dem Boden befindlichen Löchern versehene, flache Töpfe mit gut schließendem Deckel (2 M das Stück in der chemischen Fabrik zu Aussig an der Elbe).

Mehrere solcher Töpfe werden in einer Brutrinne vereinigt, welche folgende einfache Konstruktion hat:

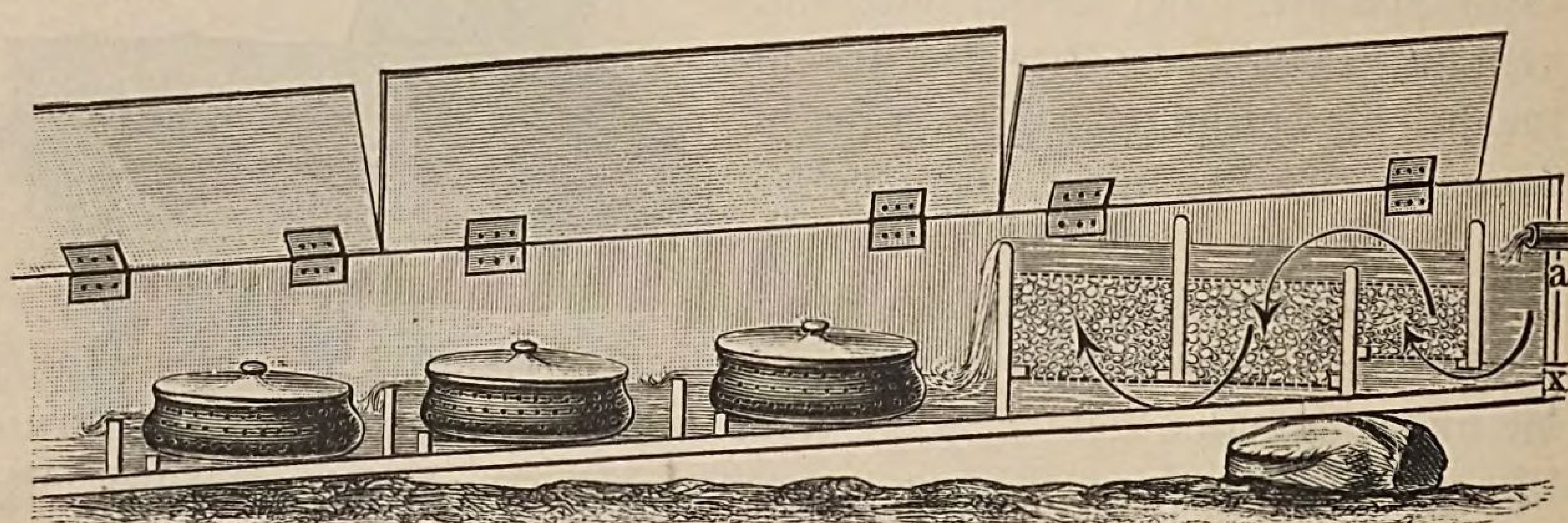


Fig. 77. Brutrinne mit Bruttöpfen.

Ein nach der Anzahl der aufzunehmenden Töpfe längerer oder kürzerer, aus starken Brettern zusammengefügter, mit Deckeln versehener

Kasten, wird mit mäßigem Gefälle an einer geeigneten Stelle, zu welcher eine offene Grabenleitung von dem zu benutzenden Bache führt, in die Erde soweit eingegraben, daß dieselbe beinahe vollständig versenkt erscheint. Kann man dieselbe an einen Berghang anlehnen, wie es häufig der Fall sein wird, so ist dies wegen geringerer Frostgefahr besonders empfehlenswerth.

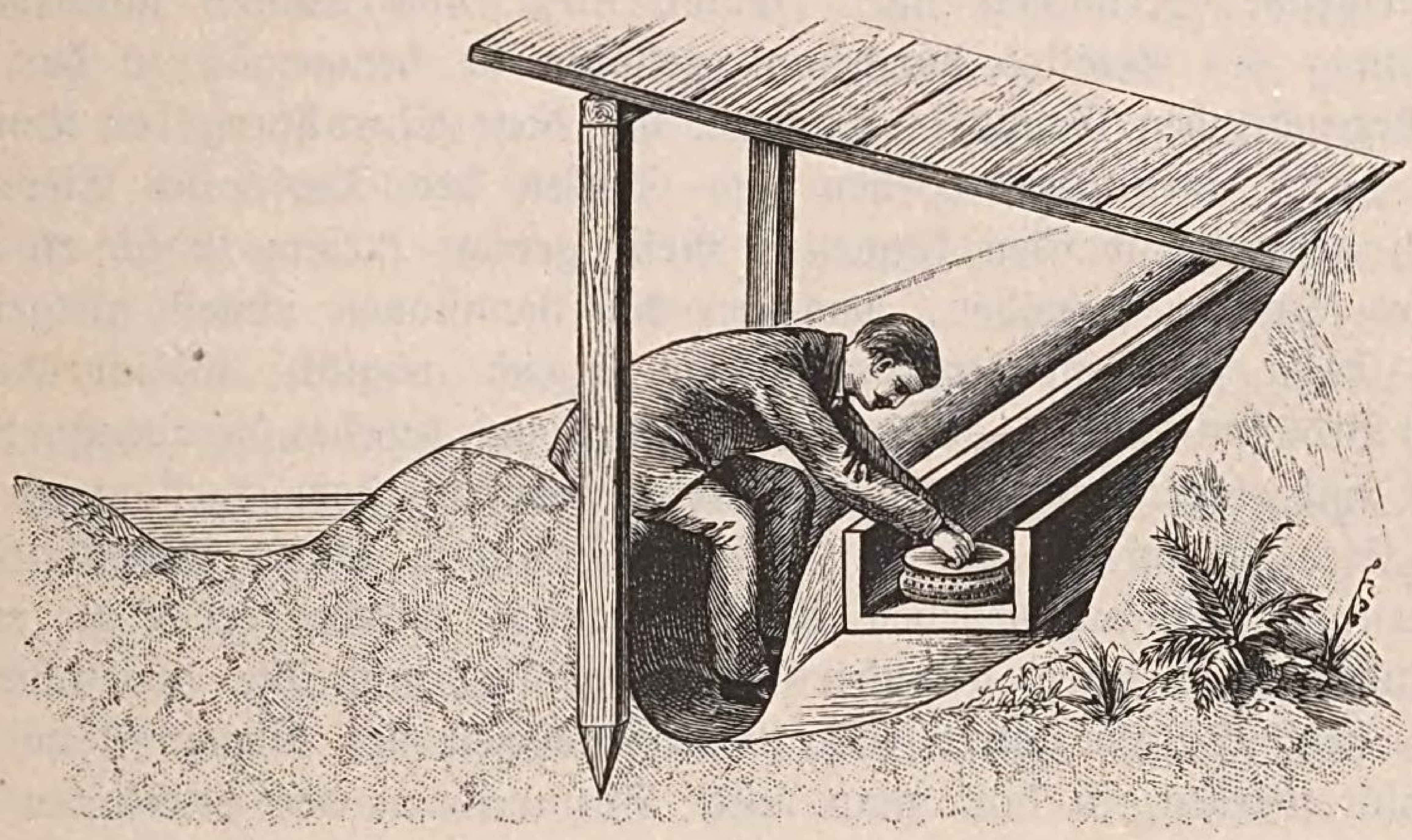


Fig. 78. Brutrinne.

Auf der einen Langseite dieser Rinne wird ein Graben bis unter die Sohle der Rinne ausgehoben, so breit, daß man bequem in demselben stehen und auf dem Grabenrand sitzen kann. Ueber dieser Anlage errichtet man ein einseitiges, mit Rasen, Stroh oder dergleichen gedecktes Dach.

Das Innere der Rinne wird durch eine entsprechende Anzahl Querbretter in einzelne Kammern getheilt, von welchen die oberen größeren den einfachen Filtrirapparat enthalten, die anderen zur Aufnahme der Kuffer'schen Bruttöpfe bestimmt sind (s. Fig. 77).

Der Filtrirapparat besteht aus mehreren Kammern mit herausnehmbaren Drahtsieben, zwischen welche billig zu erhaltende Schwammabschnitte eingelegt werden (bei G. Flumiani in Triest 5 kg für 2 ℳ). Das bei a einfließende Wasser setzt unter dem Sieb die schwereren Sandtheile ab, wird bei seiner auf- und absteigenden Strömung durch die Schwämmchen von feineren Schlammtheilen ꝛc. hinreichend gereinigt und fließt so in die Brutkammern. In jeder dieser Kammer steht ein Bruttopf auf einem Holzrähmchen, welches nach unten höher ist, damit der Topf in horizontale Lage kommt. Macht man die Rinne breiter, so können zwei und mehr Töpfe neben einander gestellt werden. Das Wasser fließt nun von Kammer zu Kammer, kleine Wasserfälle bildend, und umspült die Töpfe von den Seiten und von unten und fließt durch

dieselben hindurch. In jeden Topf bringt man ohne besondere Unterlage 2—3000 Eier und kann man mit sechs Brutkammern, je nachdem in denselben ein oder zwei Töpfe untergebracht sind, 18—36000 Forelleneier jährlich erbrüten, welche für den eignen Bedarf eines Reviers gewiß ausreichen. Wenn nun auch die Töpfe am Boden ebenfalls durchlöchert sind, so findet doch nur beim Einlassen des Wassers eine aufsteigende Strömung statt, später fließt das Wasser nur in der Richtung des Gefälles durch und gehören sie demgemäß zu der hier zu behandelnden Gruppe. Dagegen hat diese Einrichtung den Vorzug, daß durch vorsichtiges Heben und Senken der Töpfe die Eier sehr rasch gereinigt werden können. Meist genügt diesem Zweck ein einfaches Drehen derselben, was bei den Revisionen schnell ausgeführt ist. Diese Revisionen werden, wenn irgend möglich, täglich oder je nach Bedürfniß alle 2—3 Tage ausgeführt, und hierbei die abgestorbenen Eier mit einer, vorne breiten Pinzette vorsichtig herausgenommen und die Eier, wenn sie sich mit feinem Schlamm etwas bedeckt haben sollten, in der angegebenen Weise gereinigt. Ueber jeden zu numerirenden Topf wird besonders Buch geführt und die abgestorbenen Eier nebst Datum notirt. Da beim Aussetzen der jungen Fische diese gezählt werden, so kann man unter Hinzurechnen der beseitigten Eier die Anzahl der eingelegten Eier und das Procentverhältniß des Abgangs bestimmen und so ein Bild über die Leistungsfähigkeit der ganzen Einrichtung erhalten.

Der Filtrirapparat muß von Zeit zu Zeit dadurch gereinigt werden, daß die Schwämme herausgenommen und so lange im Wasser ausgedrückt werden, bis solches ganz rein abfließt. Den niedergeschlagenen Sand entfernt man mit der Hand durch die verschließbare Spalte bei x, welche auch bei stärkerem Wasserzutritt geöffnet werden kann, um den Ueberfluß durch den vor der Rinne gelegenen Graben abzuleiten. Ist die Zuleitung des Wassers zu dieser kleinen, billigen Brutanstalt etwa durch Anbringen eines Thonrohres an der Stelle der Ableitung so geregelt, daß nicht mehr Wasser zufließen kann, als die Brutrinne aufzunehmen vermag, so ist dies am besten, jedenfalls muß dafür gesorgt werden, daß dieselbe bei etwa eintretendem Hochwasser nicht über- und vielleicht gar weggeschwemmt werden kann.

Gegen starken Frost schützt man diese Brutvorrichtung durch gut gebundene Strohbündel, mit welchen man den Graben, und wenn nöthig, den ganzen unter Dach befindlichen Raum auslegt. Ich habe auf diese Weise selbst bei mehrere Tage anhaltendem Frost von 18 bis 22° R. die Brutrinne im Innern vollständig frostfrei gehalten.

Wegen der geringen Kosten, mit welcher die soeben beschriebene Anlage ausgeführt und unterhalten werden kann, und da sie wohl im Stande ist, unter den meisten Verhältnissen den Bedarf für das eigne

Revier, soweit es sich um Erbrütung von Forellen handelt, zu sichern, kann ich dieselbe den Forstbeamten aufs Wärmste empfehlen. Ich habe in einer solchen Anlage bei richtiger Pflege nie mehr als 7—10 Procent Abgang an Eiern und Jungfischen bis zu deren Aussetzen gehabt und halte noch folgende Vorzüge für sehr wichtig.

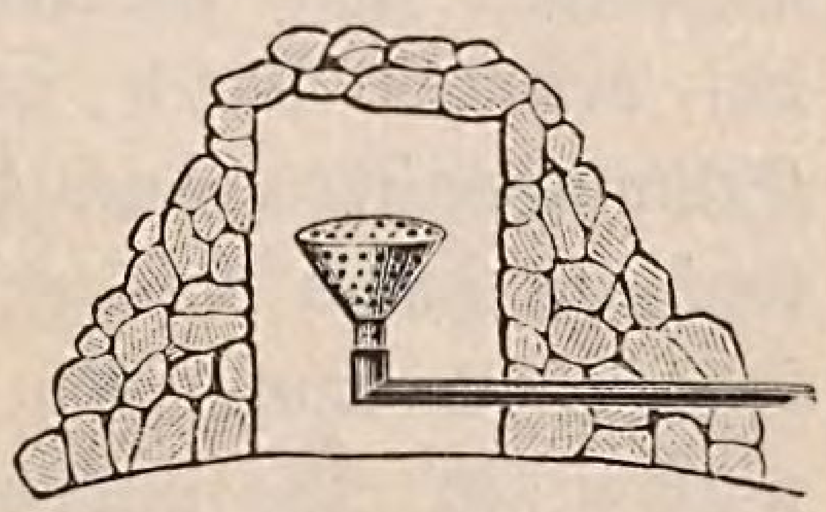
Da die ganze Anlage höchst einfach, aus den gewöhnlichsten Materialien angefertigt ist, — selbst die Drahtsiebe können durch enge Holzroste ersetzt werden — so kommt der öfters weit von größeren Städten in der Waldeinsamkeit wohnende Forstbeamte niemals in Verlegenheit, wenn plötzliche Reparaturen erforderlich werden. Da sind keine Rohrleitungen, Gummischläuche, Metallkrahnen, Glasroste, Drahtsiebe, Blechkasten u. s. w. zu repariren oder durch neue zu ersetzen. Mit Hacke und Schippe, Säge, Hammer, Zange und einigen Nägeln kann sofort wieder alles in Stand gesetzt werden.

Diese Brutanlage, wie jeder Bachapparat, erheischt allerdings eine ziemliche Wassermenge und eignet sich nur zur Erbrütung der großen, freien, nicht anklebenden Eier. Wem ersteres nicht zu Gebote steht, wer Maränen züchten will, oder wem die auf diese Weise zu erhaltenden Jungfische der Anzahl nach nicht genügen, der muß sich den vollkommeneren Apparaten zuwenden, von denen die wichtigsten nunmehr aufgeführt werden sollen.

b. Apparate mit aufsteigender Strömung.

Dieselben bedürfen der Verfügbarkeit über ein größeres Gefälle, als die vorigen, und werden am besten in besonderen Bruthäusern, welche frostfrei sind oder durch einen Ofen erwärmt werden können, untergebracht, begnügen sich mit relativ wenig Wasser, liefern meist einen höhern Procentsatz an Jungfischen, verursachen aber erhebliche Kosten und verlangen eine sorgfältige Pflege.

Es ist besonders darauf zu achten, daß das verhältnißmäßig geringere Wasserquantum um so reiner und frei von Schlammtheilen ist. Schon bei Beginn der am besten aus Eisenrohren angefertigten frostfrei zu legenden Wasserleitung ist darauf zu achten, daß durch geeignete Vorrichtungen das Eindringen von Steinen, Laub, Thieren u. s. w. in die Leitung verhindert werde. Man versieht deßhalb die Anfangsstelle mit einem brauseartigen Mundstück, welches in einem undichten Holz- oder Drahtsiebkasten nahe an dem Grund des Baches, Teiches u. s. w. sich befindet, der außerdem mit Steinen umgeben ist, welche die gröbsten Unreinigkeiten abhalten. (Vgl. Bennecke, Teichwirthschaft, Berlin 1885, Seite 59.)


Fig. 79.

Meist aber, namentlich bei starken Regengüssen, Schneeabgang &c., führt das Wasser eine Menge feiner Lehm- und Schlammtheile mit sich, welche hierdurch nicht zurückzuhalten sind, und werden besondere Filtrirapparate nöthig. Für größere Anlagen empfehlen sich die aus den billigen Petroleumfässern, welche selbstverständlich durch lange Zeit hindurch vorausgehende Reinigung hierzu tauglich gemacht sind, hergestellte Kiesfilter.

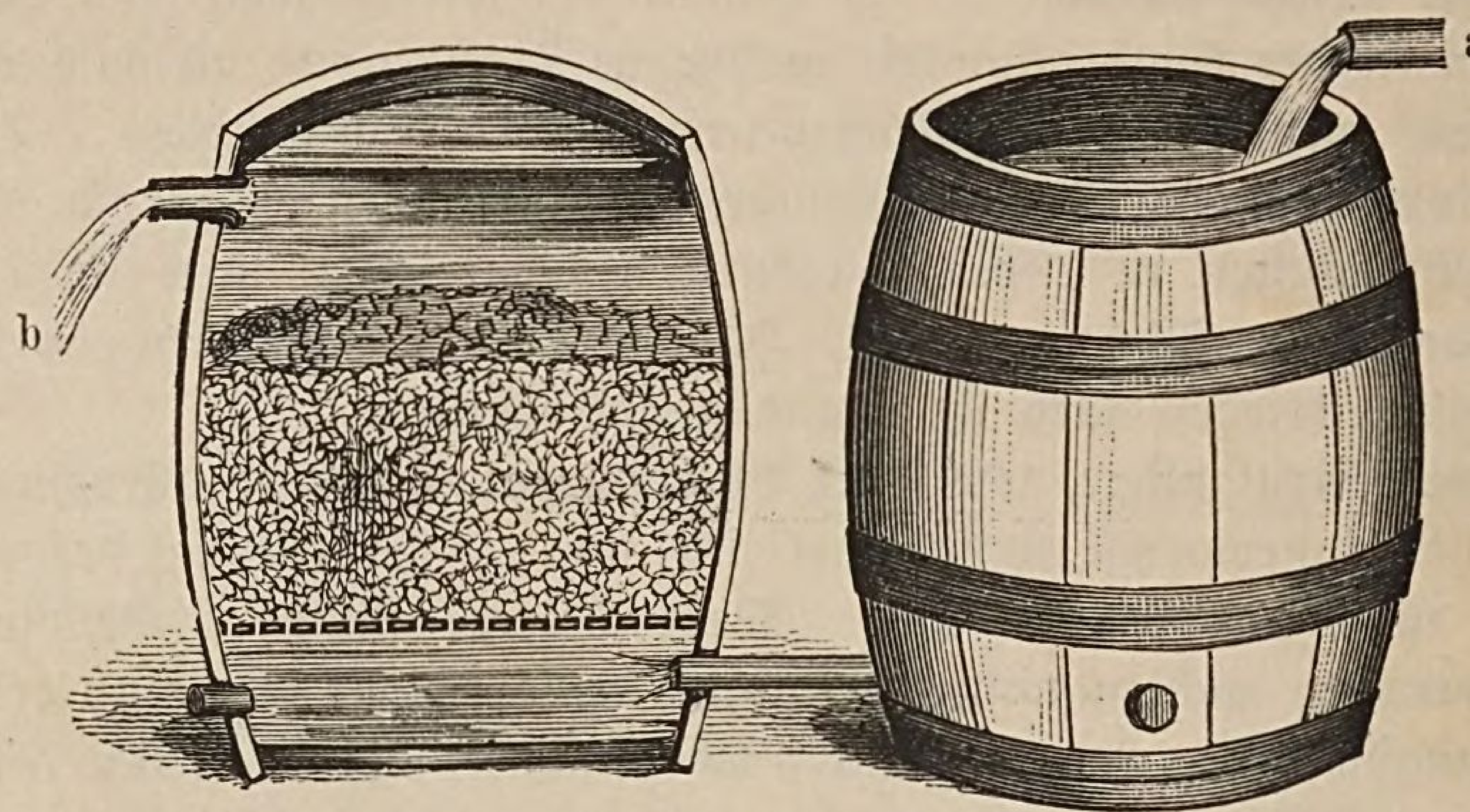


Fig. 80. Kiesfilter.

Dieselben erhalten, wie obenstehende Fig. 80 veranschaulicht, etwa 20 cm vom Boden einen Holzrost, auf welchen etwa 50 cm hoch sauber gewaschener Kies eingefüllt wird. Das Wasser fließt bei a in das erste Faß durch den Kies hindurch und aus dem unteren Raum desselben in den unteren Raum des daneben stehenden Fasses, von hier in aufsteigender Strömung wieder durch den Kies nach der Ausmündungsstelle b.

Für kleinere Anlagen genügen auch Schwammfilter mit Ober- und Unterströmung, deren Einrichtung aus Fig. 77 hervorgeht. Auch können bei sehr verunreinigtem Wasser beide zur Anwendung kommen, indem das aus den Kiesfiltern austretende Wasser noch durch ein Schwammfilter hindurchgelassen wird.

Von Zeit zu Zeit müssen diese Filtrirapparate gereinigt werden, bei ersteren durch starkes Umrühren des Kieses und Ablassen des Schmutzwassers aus den am Grund angebrachten Spundlöchern, bei letzteren durch Ausdrücken und Auswaschen der Schwämme, wie bereits früher erwähnt. Um den Wasserzulauf hierbei nicht unterbrechen zu müssen, ist eine doppelte Reihe der Filtrirapparate erforderlich, so daß der eine das nöthige Wasser liefert, während der andere gereinigt wird.

Da die einzelnen Bruthälter am zweckmäßigsten in staffelförmiger Anordnung auf einem etwa Tischhöhe habendem Gestell Aufstellung finden, so muß der Eintritt der Wasserleitung in das Bruthaus mindestens

1—1½ m über dem Fußboden sich befinden. Daß das zur Vornahme der mit der Pflege verbundenen Arbeiten erforderliche Licht im Bruthaus vorhanden sein muß, ist selbstverständlich.

1. Kalifornischer Bruttrog nach Schuster. Derselbe besteht aus zwei lackirten Blechkasten, von denen der innere, kürzere und weniger tiefe so in den äußeren eingesetzt werden kann, daß er mit seinem überstehenden Rand auf dem letzteren aufliegt und in demselben hängt. Der Boden des Innenkastens wird von einem Drahtsieb gebildet, auf welches die zu erbrütenden Eier, 6—7000 Stück, in mehrfacher Schicht aufgelegt werden.

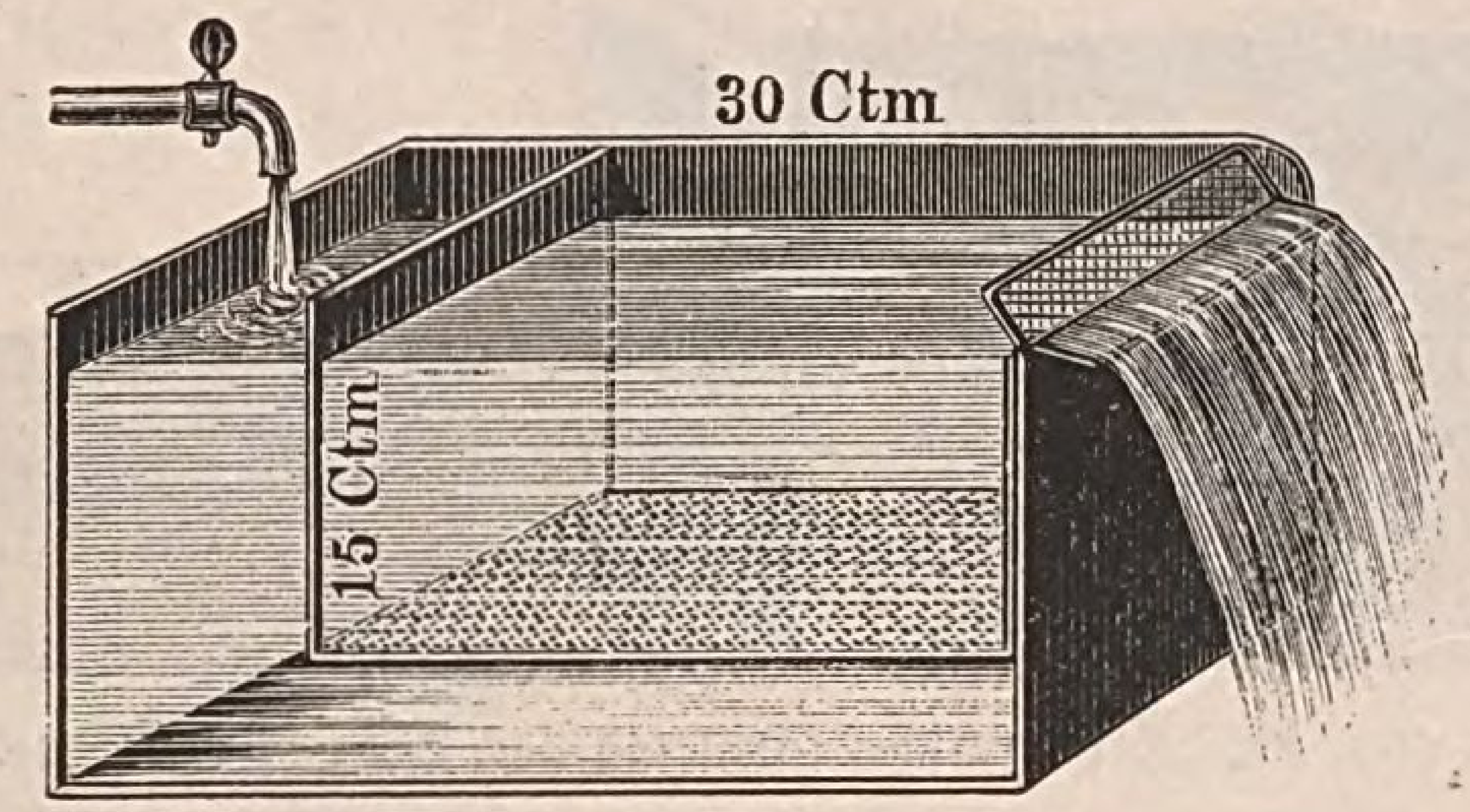


Fig. 81. Kalifornischer Bruttrog nach Schuster.

Das Entweichen der jungen Fischchen wird durch einen an dem inneren Kasten an der Ausflußseite schräg nach innen angebrachten Siebstreifen verhindert.

Das in den Außenkasten eintretende Wasser, etwa 2—3 l pro Minute, strömt durch den Siebboden des Innenkastens zwischen den darauf befindlichen Eiern in die Höhe und durch den oberen Siebstreifen ab. Damit dies vollständig geschehe, wird auf den Vorderrand, auf den der Ausflußrand zu liegen kommt, ein Flanellstreifen eingelegt, welcher den Zwischenraum dichtet.

Um die abgestorbenen Eier und später die Eischalen bei den Revisionen zu entfernen, hebt man den Innenkasten langsam in die Höhe und drückt ihn alsdann ziemlich rasch wieder nieder. Durch das rasch von unten eindringende Wasser wird eine Umlagerung der Eier bewirkt, in Folge dessen die todten, kreidigweißen, zum Vorschein kommen, und die gesunden gereinigt werden.

Der Innenkasten wird mit einem genau passenden Deckel bedeckt und mehrere solche Apparate staffelförmig auf dem Bruttisch derart aufgestellt, daß das aus dem obersten Kasten abfließende Wasser in einen zweiten, davor und etwas tiefer stehenden, einfließt, aus diesem in gleicher Weise in einen dritten u. s. w. Je tiefer die einzelnen Tröge von einander aufgestellt werden können, um so mehr ist dem austretenden Wasser Gelegenheit geboten, den von den Eiern verbrauchten Sauerstoff wieder zu ersetzen.

2. **Kalifornischer Bruttrog nach Max v. d. Borne.** Derselbe beruht auf demselben Prinzip, wie der vorige, nur hat er, abgesehen von den etwas abweichenden Dimensionen, eine andere Vorrichtung, welche das Entweichen der Jungfische verhindert, und einen anderen Abfluß. Letzterer wird durch ein Rohr e (Fig. 82) bewerkstelligt, in welches die Abflußrohre der Innenkasten d und c genau hineinpassen.

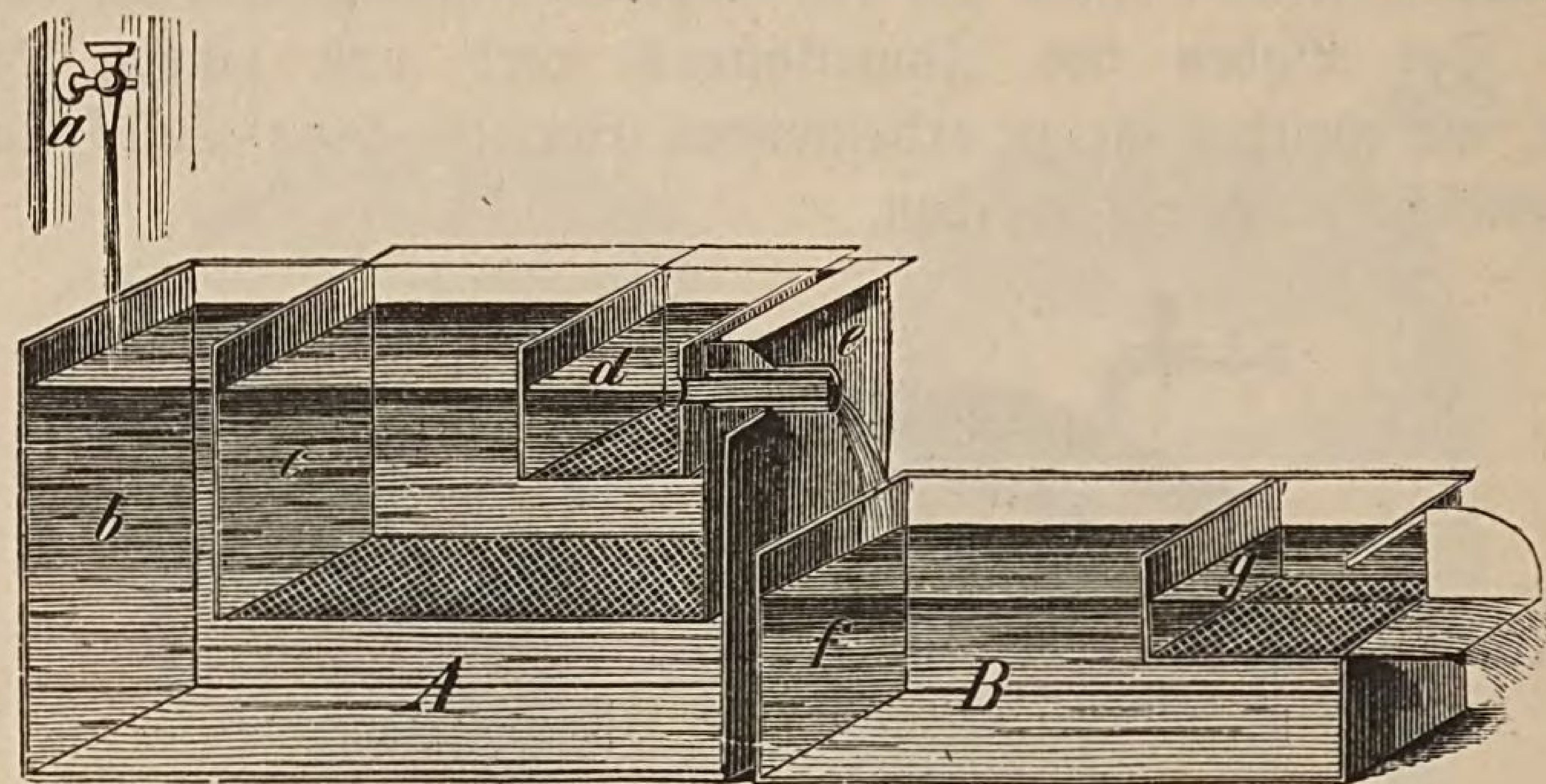


Fig. 82. Kalifornischer Bruttrog nach Max v. d. Borne.

Das Entweichen der Fischchen wird durch den dritten, ebenfalls mit Siebboden versehenen, auf dem Rande des mittleren Kastens ruhenden, in diesen einhängenden kleineren Blechkasten — das Vorsieb d — verhindert. Letzteres wird erst eingehängt, wenn die Eier, welche sich auf dem Siebboden des mittleren Kastens ebenfalls in mehreren Schichten befinden, beginnen auszukriechen. Damit die Eischalen, welche sich unter dieses Sieb ansetzen und dieses mehr oder weniger verstopfen würden, abfließen können, kann man dieses Vorsieb aus der Abflußtülle zeitweise zurückziehen, und alsdann ganz herausnehmen. Hierbei gehen jedoch Fischchen sehr leicht aus dem Zuchtraum und werden solche in einem besonderen Vorlegekasten B mit Vorsieb g aufgefangen, und nachdem das Vorsieb d wieder eingesetzt ist, in den Kasten c zurückgebracht.

Das Reinigen und die Umlagerung der Eier geschieht wie bei dem Schuster'schen kalifornischen Trog durch Heben und Senken des mittleren Kastens. Die abgestorbenen Eier werden, wenn irgend möglich, alltäglich entfernt. Stellen sich Verpilzungen der Eier oder abgestorbener Fischchen ein, so ist eine tägliche oder noch öftere Revision erforderlich.

Der Wasserbedarf für den v. d. Borne'schen kalifornischen Brutapparat ist ungefähr derselbe, wie bei dem Schuster'schen, letzterer jedoch etwa ein Drittel billiger wie der erstere, welcher mit Vorsieb und Fangkasten etwa 12 ℳ kostet.

3. **v. d. Borne's Selbstausleser.** Die soeben beschriebenen Apparate eignen sich zur Erbrütung der nicht anklebenden, schweren

Eier des Lachses, der Forellenarten, Aesche u. s. w. und können unter günstigen Umständen bis zu 93 Prozent aussetzbare Fischbrut liefern. Zur Erbrütung der kleineren, leichteren und mehr oder weniger klebenden Koregoneneier (Maränen) sind sie nicht geeignet, und verwendet man hierzu sog. Selbstausleser, welche vermöge stärkerer, ebenfalls aufsteigender Strömung, die Eier in steter Bewegung erhalten und die abgestorbenen, leichter gewordenen Eier selbstthätig ausscheiden und abfließen lassen. In der allerersten Zeit nach der Befruchtung ist ein starkes Bewegen der Eier nachtheilig und sollte man Selbstausleser erst nach dieser Zeit verwenden.

Der v. d. Borne'sche Selbstausleser (A) mit großem Fangkasten (B) dürfte zu diesem Zweck empfehlenswerth erscheinen.

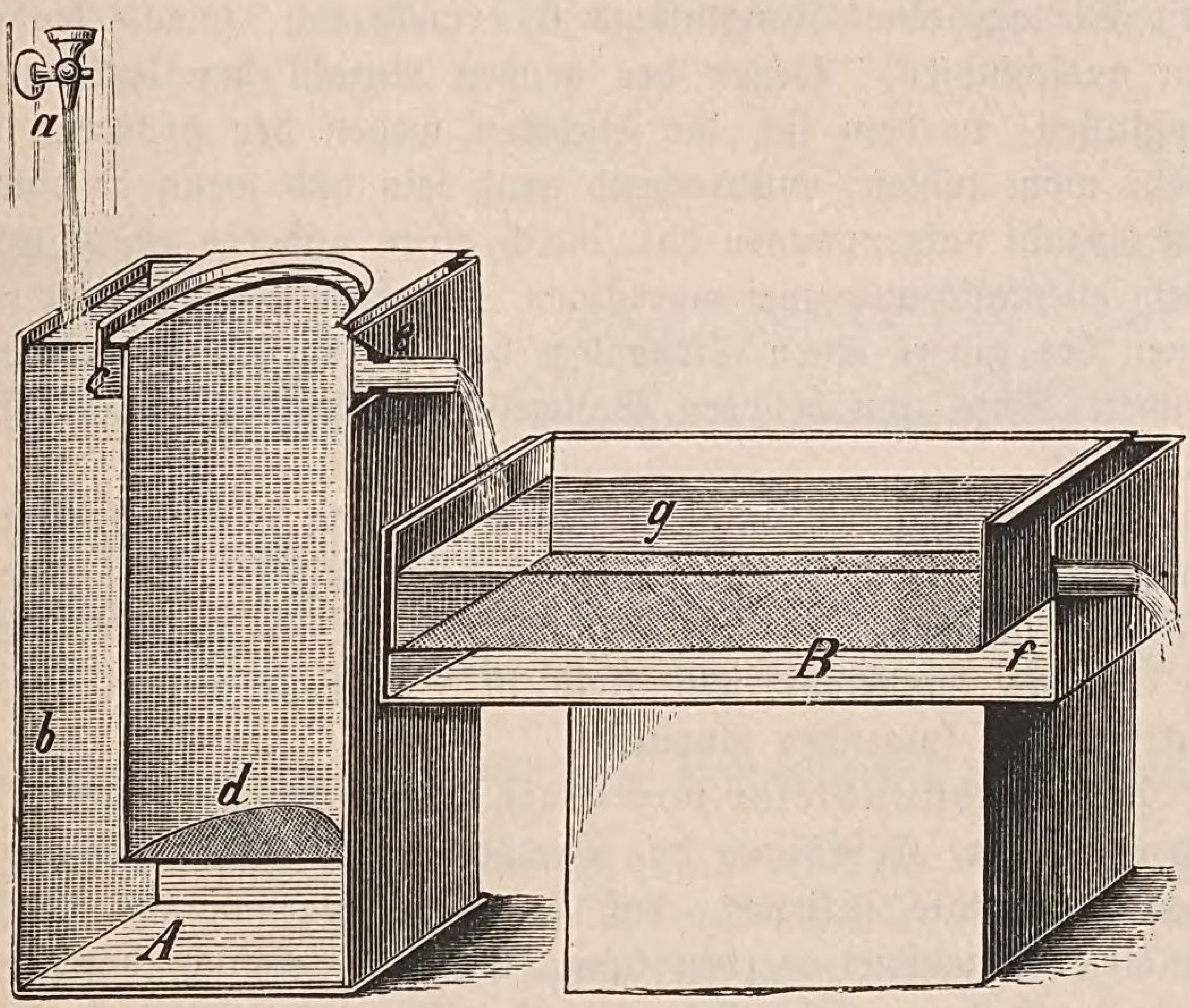


Fig. 83. v. d. Borne's Selbstausleser.

Derselbe besteht, ähnlich wie der kalifornische Bruttrog, aus zwei lackirten Blechgefäßen, von denen das äußere b nur 15 cm breit, 20 cm lang, dagegen 50 cm tief ist, das innere d — das „Steigrohr" — dagegen einen Cylinder von 10—12 cm Durchmesser und 40 cm Tiefe darstellt, welcher an seinem oberen Ende mit einer ringförmigen Abflußrinne c-e versehen ist, deren quadratisch ausgedehnter äußerer Rand auf dem äußeren Kasten oben auf liegt. Das Steigrohr hat einen Siebboden, auf welchen die Eier bis zu 50000 Stück eingelegt werden. In Folge der erheblichen Tiefe findet in diesem eine starke aufsteigende Strömung statt, welche die Eier in fortwährender auf- und niedersteigender Bewegung erhält.

Da das aufsteigende Wasser bei genauer horizontaler Lage der Oeffnung des Steigrohrs ringsum ganz gleichmäßig in die Abflußrinne eintritt, so wird hierdurch die aufsteigende Strömung eine durchaus gleichmäßige. Die ringförmige Abflußrinne hat ein Abflußrohr e, welches genau in das Rohr des äußeren Kastens hineinpaßt.

Die abgestorbenen Eier schwimmen oben ab oder können leicht mit einem kleinen Gazekescher herausgefischt werden. Ebenso die Eischalen, wenn das Ausschlüpfen der sehr bald beweglichen jungen Fischchen beginnt. Hierdurch unterscheiden sich die ganz jungen Koregonen von den forellenartigen Fischen, welche in der ersten Zeit der Dottersackperiode träge, meist auf der Seite liegend, sich am Boden halten.

Da nun die jungen Maränen sich viel an der Oberfläche tummeln, so ist die Vorlage eines Fangkastens B erforderlich, sobald die ersten Fischchen ausschlüpfen. Wegen der großen Anzahl der letzteren muß der Fangkasten, in dem sich die Fischchen wegen der größeren Oberfläche sehr wohl fühlen, entsprechend groß sein und wenn er eine hinreichende Anzahl aufgenommen hat, durch einen anderen ersetzt werden. Er besteht ebenfalls aus zwei viereckigen, niedrigen Blechkasten f und g, von denen der innere einen Siebboden hat und dessen der Strömung abgewendete Seite zum besseren Wasserabfluß ebenfalls von Drahtgaze angefertigt ist.

Zur Verstärkung der aufsteigenden Strömung hat v. d. Borne in der neuesten Zeit dem Steigrohr an seinem unteren Ende eine nach unten sich verjüngende, konische Gestalt gegeben, so daß die Einflußöffnung in das Steigrohr sehr klein ist. Hiermit nähert sich diese Konstruktion dem folgenden Apparat.

4. Der Selbstausleser von Weiß (Zuger Selbstausleser). Dieser hat neuerdings bei Erbrütung der Koregonen des Zuger Sees so ausgezeichnete Resultate geliefert, daß er wohl gegenwärtig als bester Selbstausleser bezeichnet werden kann. Er ist so einfach, daß er einer bildlichen Darstellung nicht bedarf. Er ist von Glas und hat die Form einer großen, umgekehrten Weinflasche ohne Boden. Die Halsöffnung, in der das Wasser einsteigt, ist vermittelst eines Gummischlauchs mit einer den Zustrom regelnden Wasserleitung verbunden. Die aufsteigende Strömung kann durch einen Hahn so vermehrt oder vermindert werden, daß die abgestorbenen, leichteren Eier nach oben getrieben, entweder über den horizontalen oberen Rand des Gefäßes von selbst abfließen, oder aus der oberen Schicht mit einem Gazekescher herausgefischt werden können. Seine Billigkeit und einfache Behandlung dürften ihm eine weite Verbreitung sichern.

Da die befruchteten Eier in der ersten Zeit sehr empfindlich gegen Druck und Stoß sind, so dürfen sie während dieser Zeit nur möglichst wenig bewegt werden und hat das alltägliche Auslesen der abgestorbenen

Eier mit größter Vorsicht zu geschehen, da andernfalls mehr geschadet als genützt wird. Erst mit dem Erscheinen der Augenpunkte werden sie allmälig unempfindlicher und können in diesem Stadium leicht weithin versendet werden. Man benutzt hierzu am besten viereckige, mit rauhem Flanell oder Baumwollenbarchent überzogene Holzrähmchen, welche sich buchförmig öffnen und schließen lassen. Die Eier werden reihenweise auf den angefeuchteten Baumwollenstoff gelegt und wenn ein Rähmchen vollständig belegt ist, das andere darüber zugeklappt und mit kreuzweise darum geschlungenem Bindfaden oder sonst einer geeigneten Vorrichtung verschlossen. Diese Doppelrähmchen werden alsdann mit reinem Sumpfmoos allseitig umhüllt und in einer Kiste verpackt. In die obere Schicht des Mooses bringt man Eisstückchen, welche unterwegs allmälig schmelzen und die erforderliche niedrige Temperatur herstellen.

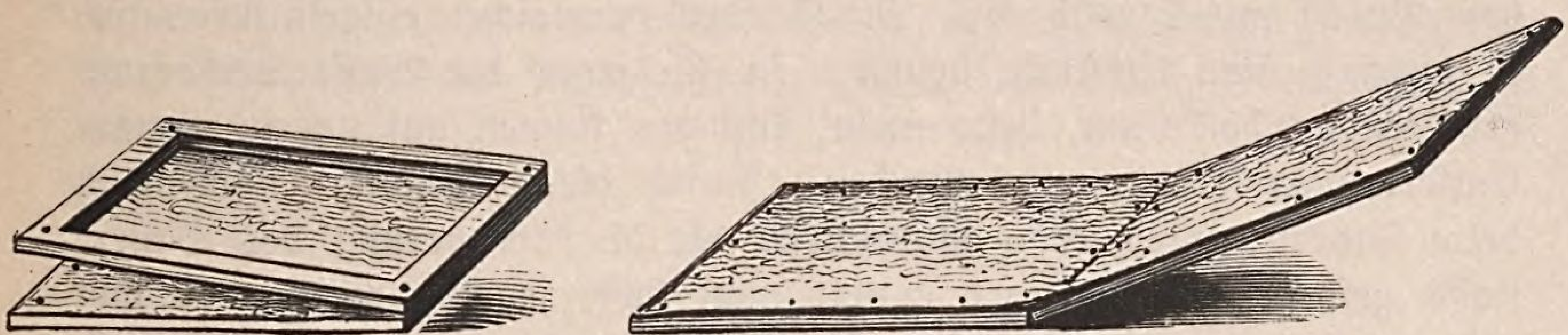


Fig. 84. Transporträhmchen.

Die Postbeamten sind angewiesen, die als solche bezeichnete Fischeiersendung besonders sorgfältig zu behandeln, namentlich solche weder in geheizte Zimmer zu stellen, noch auch dem Froste auszusetzen.

D. Die Pflege der Brut bis zum Verschwinden der Dotterblase.

Nachdem die Eier ausgeschlüpft sind, verlangen die jungen Fischchen verhältnißmäßig wenig Pflege. Sie beschränkt sich auf das Entfernen der todten, auf den Schutz gegen Spitzmäuse und andere schädliche Thiere, sowie auf die Fürsorge für stets reines Wasser. Ferner ist darauf zu achten, daß keine Fischchen entweichen können, die kleinsten Löcher und Fugen werden aufgesucht und zur Flucht benutzt, weßhalb die Fangkasten bei den forellenartigen Fischen fleißig revidirt und die Flüchtlinge in ihre Behälter zurückgebracht werden müssen. Bei dem Heben der Apparate zum Zwecke der Reinigung muß man sehr vorsichtig zu Werke gehen, da, wenn dies zu schnell geschieht, die zarte Dotterblase in die Sieblöcher gedrückt und leicht verletzt wird.

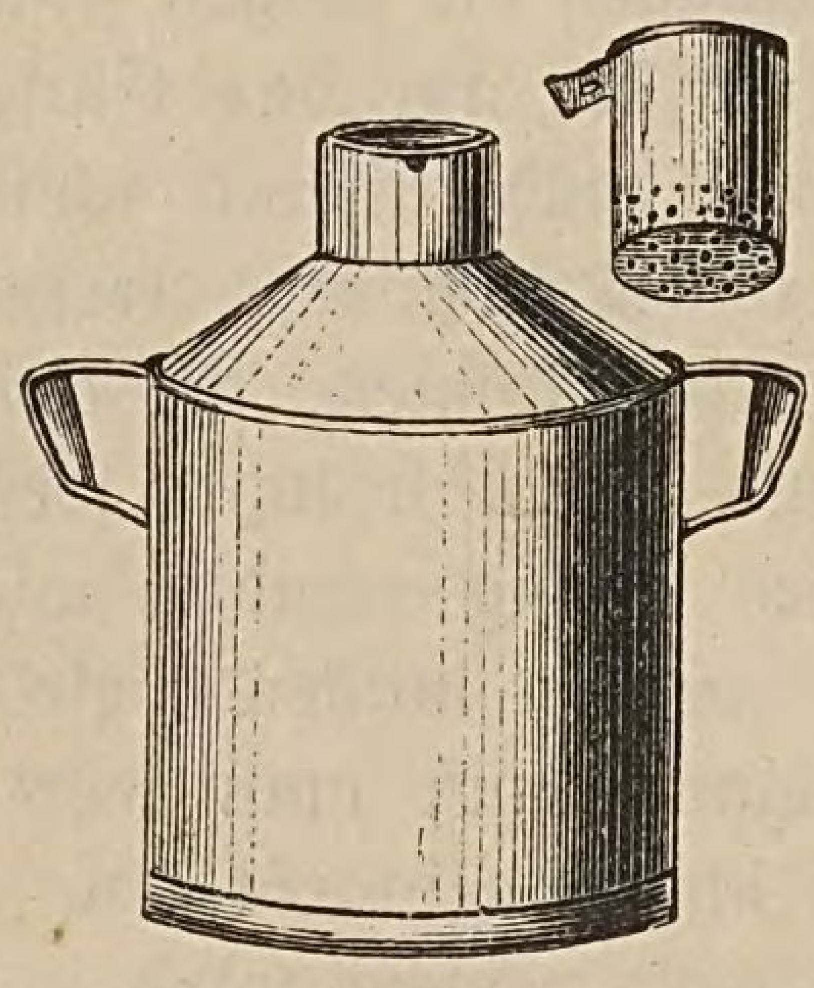
Gleichwie die höhere Wassertemperatur beschleunigend auf die Entwickelung der Eier einwirkt, so befördert sie auch das Aufzehren der Dotterblase, und muß man sich Gewißheit darüber verschaffen, ob dieser Ernährungssack soweit geschwunden ist, daß eine Fütterung der Fischchen eintreten muß. Ist letzteres nicht zu umgehen, so füttert

man mit den kleinen Wasserthierchen, soweit solche um diese Zeit erhaltbar sind, und mit durch ein feines Sieb gedrücktem Gehirn von Kälbern, Fleischmehl, fein zerhackten Würmern und dergleichen. Die Portionen dürfen nur sparsam gereicht werden, damit alles Futter verzehrt wird und nicht Reste desselben das Wasser verderben. Wie schon erwähnt, sollte man, wenn irgend möglich, mit so kaltem Wasser arbeiten, daß ein Füttern überhaupt nicht erforderlich scheint.

Sind die jungen Fischchen zum Aussetzen reif, so ist die Aufgabe der künstlichen Fischzucht gelöst, und könnte man allenfalls noch den Transport der Brut bis zur Aussetzungsstelle hierher rechnen.

Auf kürzere Entfernungen kann man etwa 1000 Stück Forellenbrut bei kühlem Wetter in einer gewöhnlichen Gieskanne ganz gut transportiren. Beträgt die Entfernung schon mehrere Stunden, so ist es gut, wenn das Gefäß in einen Korb gestellt und ringsum und auf dem Boden mit Strohhäcksel, Moos oder dergleichen eingefüttert wird, in welches man Eisstücke bringt. Je niedriger die Wassertemperatur erhalten werden kann, desto mehr Fischchen können auf um so weitere Entfernungen transportirt werden. Durch die Bewegung, namentlich beim Fahren, wird schon hinreichend für die Erneuerung des Sauerstoffs gesorgt, vollständiger erzielt man diese jedoch, wenn man von Zeit zu Zeit vermittelst eines Blasebalgs durch einen Gummischlauch, an dessen unterem Ende eine feine Blechbrause angebracht ist, Luft einbläst.

Für weitere Entfernungen bedient man sich besonders hierzu verfertigter Blechkannen von untenstehender Form. In den Hals der Kanne läßt sich ein cylindrisches, gut anschließendes Blechgefäß mit Siebboden einsetzen, welches zur Aufnahme von Eis bestimmt ist.



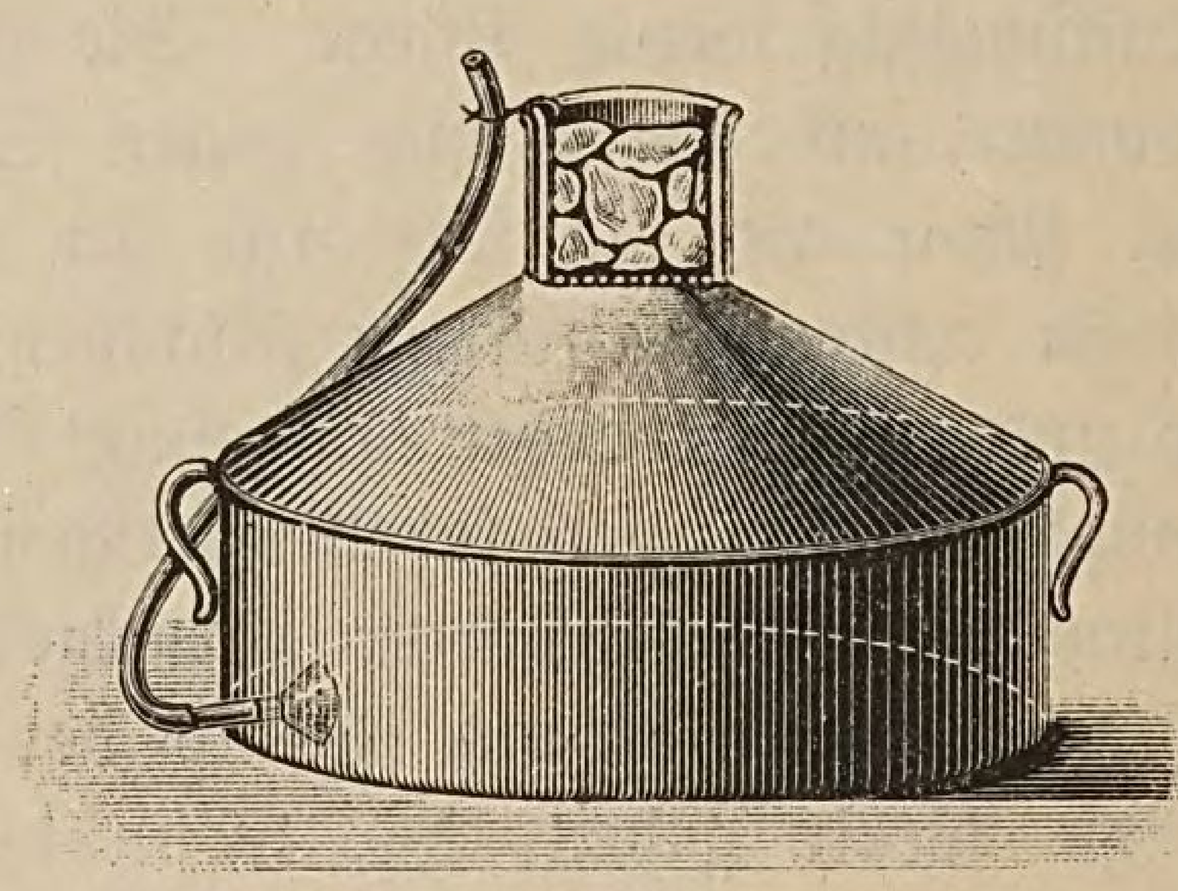


Fig. 85. Transportkannen. Fig. 86.

Durch die neben angebrachte Blechröhre mit Gummischlauch wird Luft eingeblasen. Setzt man diese Kanne in einen Korb mit Strohhäcksel, welches durch Eisstücke abgekühlt wird, so kann man die Fischbrut weithin versenden.

Auf 10 Liter Wasser kann man 1000 Stück Forellen oder das Doppelte an Koregonenbrut rechnen. Ersteren ist eine Bewegung des Wassers zuträglich, für letztere vermindert man sie, wenn irgend möglich, und trifft Einrichtungen, daß die Transportkannen schwebend aufgehängt werden.

2. Natürliche Fischzucht.

Dieselbe greift nicht direkt in die Befruchtung ein, sondern begünstigt nur den natürlichen Vorgang des Laichens durch Vermehrung der förderlichen und möglichste Beseitigung der nachtheiligen Bedingungen.

Man kann die natürliche Fischzucht trennen in

A. Brutzucht,

B. Streck- und Abwachszucht.

Erstere umfaßt die Erzeugung und Erziehung der Brut (Setzlinge) im ersten Jahr, letztere dehnt sich auf das Heranwachsen (Strecken) derselben und das Auswachsen (Abwachsen) bis zur marktfähigen Waare aus.

A. Brutzucht.

a. Brutzucht in Teichen.

Vornehmlich sind es Karpfen, Schleien und unter gegebenen Verhältnissen vielleicht Karauschen, deren Brutzucht in Teichen bewerkstelligt wird.

Beim Femelbetrieb, bei welchem die verschieden alten Fische in einem und demselben Teich neben und unter einander vorkommen, und alljährlich die stärksten herausgenommen werden, wird die Brut (auch solche der vorkommenden Hechte) in demselben Teiche erzeugt, in welchem auch die Streck- und Abwachszucht erfolgt. Im Allgemeinen ist dieser Betrieb (s. Fischereibetriebslehre) nicht zu empfehlen, sondern man erzieht die Brut, namentlich der Karpfen, in besonderen Laichteichen.

Da ein guter Laichkarpfen, — die hierzu geeignetsten wiegen $1^1/_2$ bis 3 kg, — 3—500000 Eier hat, von denen je nach der Qualität des Laichteiches 500—1000 Stück guter Setzlinge von etwa 10 cm Länge im Herbst zu erwarten sind, so können die Laichteiche von geringer Größe sein. Diese richtet sich nach der Anzahl der zu erziehenden Brut und nach seiner Beschaffenheit und Güte. Nach Maßgabe der Nahrungsfähigkeit der Laichteiche rechnet man 10—20 Laichkarpfen pro Hektar, Weibchen und Männchen im Verhältniß von 6:4, zu denen man herkömmlicher Weise noch 1—3 sog. Anhetzer, Milchner von ca. 1 Pfund hinzusetzt. Eine Größe von $^1/_{10}$—$^1/_2$ ha dürfte mithin schon für sehr große Karpfenwirthschaften ausreichen, wenn nicht Setzlinge besonders zum Verkauf gezogen werden sollen.

Da jedoch erfahrungsgemäß und mitunter ohne hinreichende Erklärung des Grundes, es öfters vorkommt, daß das Laichgeschäft mehr oder weniger mißräth, so ist es besser, mehrere kleine Laichteiche gleichzeitig mit Laichkarpfen zu besetzen.

Die Laichteiche sollen namentlich an den Ufern ganz flach und seicht sein und im Durchschnitt einen Wasserstand von 20—30 cm haben. Bei dieser geringen Tiefe ist es selbstverständlich, daß vor Eintritt des Winters die Setzlinge herausgenommen und in Ueberwinterungsteiche gebracht werden müssen. Will man dies vermeiden, da die jungen Karpfen im Herbst empfindlicher sind, als im Frühjahr, so muß der Teich so beschaffen sein, daß ihm im Winter reichlicher Zu- und Abfluß gegeben werden kann und er wenigstens bei der Fischgrube so tief ist, daß ein Ausfrieren ausgeschlossen ist.

Das Wasser des Teiches muß sich rasch erwärmen können und sollte demgemäß keinerlei Beschattung ausgesetzt sein. Quellteiche sind meist zu kalt, während wieder Laichteiche, die von Bächen und Flüssen gespeist werden, der Gefahr ausgesetzt sind, daß Raubfische in dieselben gelangen und großen Schaden anrichten. Auch die Frösche sind möglichst fern zu halten und zu vertilgen. Gegen schädliche Raubinsekten ist das Trockenliegen des Teiches während des Winters zu empfehlen, was auch zur schnelleren Erwärmung des gegen Ende oder Mitte Mai einzulassenden Wassers beiträgt. Himmelsteiche, welche im Nachwinter oder Frühjahr gespannt werden, sind besonders zu empfehlen, da sie frei von Raubfischen gehalten werden können. Enten und Gänse müssen von Laichteichen unbedingt fern gehalten werden, sowie auch solche nicht zur Viehtränke benutzt werden sollten.

Die flachen Ufer müssen mit Wasserpflanzen und schwimmenden Gräsern bestanden sein, an welche die anklebenden Eier abgelegt werden. Auch an eingelegtes Birken- und Wachholderreisig wird der Laich gern abgesetzt.

Hat das Teichwasser eine Temperatur von mindestens 12° R., so setzt man die Streichkarpfen, Rogener und Milcher, in dem angegebenen Verhältniß ein. Auf eine sorgfältige Zuchtwahl ist ganz besonders Rücksicht zu nehmen, da es unter den Karpfen verschiedene minderwerthige Rassen giebt. Sie sollen einen kleinen Kopf, breiten Rücken und schlanken Leib haben. Ob man nun dem Spiegel-, Leder- oder Schuppenkarpfen den Vorzug giebt, hängt von den besonderen Verhältnissen ab, und muß durch Erfahrung festgestellt werden, welche dieser Spielarten am besten gedeiht. Meist entwickeln sich Spiegel- und Lederkarpfen besser.

Oft schon wenige Tage nach dem Einsetzen der Streichkarpfen beginnt das Laichgeschäft, welches namentlich bei windstillem, warmem Wetter rasch verläuft. Die Streichkarpfen ziehen unter heftigem Plät-

schern am Ufer zwischen den Wasserpflanzen entlang und entledigen sich hierbei des Laichs, beziehungsweise befruchten denselben. Schon nach etwa einer Woche entschlüpfen die kleinen Dotterlinge dem Ei, und ist es während dieser Zeit von ganz besonderer Wichtigkeit, daß ein gleich hoher Wasserspiegel erhalten wird. Es empfehlen sich deßhalb Mönchabflüsse oder ähnliche Vorrichtungen.

Die Dotterblase wird bei den jungen Karpfen sehr bald aufgezehrt und ist es gut, wenn man die Streichkarpfen, welche selbst mitunter junge Brut vertilgen, zeitig mit einer geeigneten Wade herausfängt.

In diesen Laichteichen verbleibt die Brut nun bis zum Herbst und wird, wenn erstere nicht frostsicher sind, herausgefangen und in Winterteiche gebracht, um im nächsten Frühjahr in die Streckteiche übergeführt zu werden.

Während dieser Zeit vermindert sich deren Zahl wegen nicht ausreichender Nahrung sehr beträchtlich, auch bleiben die Fischchen verhältnißmäßig klein. Beide Nachtheile beseitigt das

Dubisch'sche Verfahren, von einem Fischereibeamten, Dubisch, des Erzherzogs Albrecht, auf dessen Gütern bei Teschen zuerst angewendet. Der im Winter trocken gelegene Laichteich wird mit einem Rogener von 6—8 Pfund und zwei kleinen Milchern pro 10 Ar Fläche besetzt, nachdem das zu Ende Mai eingelassene Wasser eine Temperatur von etwa 14° R. erreicht hat. Das Laichen beginnt meist sofort. Schon 5—8 Tage nach dem Ausschlüpfen wird die winzige Brut mit feinen Gazekeschern herausgefischt und in einen anderen, größeren, ebenfalls kurz vorher gespannten Teich (Brutstreckteich erster Ordnung), etwa 30000 Stück pro Hektar eingesetzt. Da bereits nach etwa vier Wochen die in diesem Teich vorhandene Nahrung für die schon einige Centimeter langen Fischchen nicht mehr ausreichen dürfte, so findet alsdann eine abermalige Umsetzung in andere Teiche statt. Diese sollen gleichfalls bis zur Besetzung trocken gelegen haben, und, wenn irgend thunlich, mit einem Grünfutter, welches kurz vor der Bespannung abgeerntet ist, bestellt gewesen sein. In diese Brutstreckteiche zweiter Ordnung kommen 1050 Stück pro Hektar, welche im Herbst etwa 1000 Stück starke Setzlinge mit einem Durchschnittsgewicht von 125 g pro Fisch ergeben. Um das beschwerliche Herausfangen der kleinen Brut zu vermeiden, richtet man in der neuesten Zeit die Brutteiche so ein, daß diese in die unmittelbar unterhalb liegenden Brutstreckteiche abgelassen werden können, und so die kleinen Fischchen in die größeren Teiche nach und nach gelangen.

In besonderen Laichteichen werden vornehmlich nur Karpfen gezogen. Schleiensetzlinge, welche unter gewissen Umständen als Beisatzfische in Karpfenabwachsteichen am Platze sind, erhält man in den letzteren meist in großer Zahl nebenbei. Karauschen, deren Zucht

unter bestimmten Voraussetzungen, namentlich in Gewässern, in denen andere Fische nicht gedeihen, angezeigt erscheint, sollten niemals, wie man dies immer hie und da noch sieht, in Karpfenzuchtwirthschaften gleichzeitig mit Karpfen vorkommen. Ganz unzulässig ist es, sie in Teichen zu halten, welche Karpfensetzlinge liefern sollen, so namentlich auch in den im Femelbetrieb bewirthschafteten, da hierdurch Bastarde entstehen, welche langsamwüchsig und grätig sind.

b. Brutzucht in freien Gewässern.

Die Brutzucht in Bächen, Flüssen und Seen ist der Hauptsache nach der Natur zu überlassen. Nur durch Vermehrung und Schutz der natürlichen Laichstellen kann man dieselbe unterstützen. So kann man z. B. in Bächen und Flüßchen, in denen Forelle, Lachs, Huchen, Seeforelle u. s. w. laichen, die vorhandenen Laichstellen verbessern, und vermehren, dadurch, daß man die vorhandenen Kiesbeete durch Umschaufeln und Umharken von Schlamm, von zwischen wachsenden Pflanzen, Holz u. s. w. reinigt und an den Ufern in deren Nähe passende Verstecke aus Steinen, Hohlziegeln und dergleichen mehr anbringt.

Für die auf Sand-, Kies- und Steingrund laichenden Barben, Döbel, Häsling, Nasen, Schnäpel 2c. kann man in Flüssen an flachen Stellen mit ruhig fließendem Wasser ähnliche Verbesserungen anlegen, während für die an den Ufern, an den daselbst wachsenden Wasserpflanzen laichenden Fische wie Bleie, Schleie, Karpfen, Plötze, Rothfeder 2c. durch Einlegen von allerlei Strauchwerk, Birkenreis, Wachholder 2c. das Laichen sehr unterstützt werden kann. Vor allen Dingen muß aber dafür Sorge getragen werden, daß die Laichfische an ihre beliebten Laichplätze gelangen können und die stillen, seichten, reichlich mit Wasserpflanzen bewachsenen Altwässer, Gräben und dergl. nicht von dem Flusse abgeschnitten werden.

Für die in Seen, an den sog. Schaaren laichenden Maränen, sowie für die an den Ufern ihre Eier absetzenden Kaulbarsche, Wels, Aland u. s. w. ist die Erhaltung der Grund- und Uferkräuter von großer Wichtigkeit.

Andere Seefische, wie Saibling und Felchen, laichen theils in großer Tiefe oder lassen ihre Eier frei ins Wasser fallen, so daß eine Unterstützung hierbei unmöglich ist.

Es kann jedoch unendlich viel geschehen, wenn der Rogen mancher der in der Laichzeit gefangenen Fische künstlich befruchtet und in Seen ausgesät, nicht verloren geht.

B. Streck- und Abwachszucht.

Dieselbe bezweckt, wie schon oben erwähnt, die Weiterzucht der einsömmerigen Brut im zweiten und dritten Jahr und das Auswachsen im vierten und in den folgenden Jahren. Geschieht dies

a. in Teichen,

so unterscheidet man demgemäß Streckteiche erster und zweiter Ordnung und Abwachsteiche. Beim Femelbetrieb streckt sich die Brut in demselben Teich, in welchem gleichzeitig ältere Fische abwachsen. Bei der hierbei vorliegenden Konkurrenz um das Futter ziehen jedoch die kleineren Fische den Kürzeren und wachsen langsam. Deßhalb ist es vortheilhafter, das Heranwachsen im zweiten und dritten Sommer in besonderen Streckteichen vor sich gehen zu lassen.

Die Streckteiche müssen selbstverständlich erheblich größer als die Laichteiche sein, auch sollen sie eine durchschnittliche Tiefe von $^1/_2$—1 m, aber flache, reichlich mit Wasserpflanzen bestandene Ufer haben. Am besten bleiben dieselben vor der Bespannung im Winter trocken liegen und werden, wenn man Herr über genügenden Wasserzufluß ist, nur allmälig auf ihre volle Höhe angespannt, was zur Nahrungsmehrung sehr bedeutend beiträgt.

Je nach der Nahrhaftigkeit der Teiche, deren Kenntniß auf Erfahrung beruht, besetzt man die Streckteiche erster Ordnung mit 300 bis 800 Stück in gewöhnlicher Weise erzogener einsömmeriger Brut, von der das Stück im Durchschnitt 10 g wiegt. Als Abgang kann man während des Sommers etwa 10 Procent rechnen, welche man als Aufmaß hinzusetzt.

Hat man nach dem Dubisch'schen Verfahren bereits gestreckte Brut, welche unter günstigen Verhältnissen schon $^1/_4$ Pfund schwer ist, so kann man etwa 500 Stück pro Hektar einsetzen und bei geringem Abgang im Herbste Fische von 1—$1^1/_2$ Pfund Schwere erwarten, während im andern Fall dieselben etwa $^1/_2$ Pfund im Durchschnitt wiegen.

Die Streckteiche zweiter Ordnung müssen wieder entsprechend größer sein und eine durchschnittliche Tiefe von 1 m haben. Man besetzt sie mit 2—400 zweisömmerigen Karpfen von durchschnittlich $^1/_2$ Pfund Gewicht und giebt ein Aufmaß von etwa 7 Procent. Dieselben sollen im Herbst mindestens 1 Pfund im Durchschnitt wiegen.

Von zweisömmerigen 1—$1^1/_2$ Pfund schweren Dubischkarpfen setzt man ca. 200 pro Hektar in den Streckteich zweiter Ordnung und erhält im Herbst, bei einem Abgang von 3 Procent, Fische, welche im Durchschnitt 2 Pfund wiegen, mithin verkauffähige Waare.

Empfehlenswerth ist es, die Streckteiche im Herbste zu ziehen und

die ein- und zweisömmerigen Setzlinge getrennt in frostsichern Kammerteichen zu überwintern.

Beisatzfische sollten in Streckteichen nicht gehalten werden, namentlich keine Hechte.

Da nach dem Dubisch'schen Verfahren die dreisömmerigen Karpfen bereits auf dem Punkt des höchsten Durchschnittszuwachses stehen, und die Vermehrung des Werthzuwachses der nach dem Gewicht und dem Einheitspreis zu handelnden Karpfen unerheblich ist, so bedarf es hierbei keiner besonderen Abwachsteiche, namentlich nicht, wenn im letzten Jahr statt 200 zweisömmerige Fische nur 150 pro Hektar ausgesetzt sind, welche im Herbst durchschnittlich 3 Pfund wiegen.

Die auf gewöhnliche Weise gestreckten dreisömmerigen Setzlinge von 1 Pfund Durchschnittsgewicht müssen dagegen in besonderen Abwachsteichen zu marktfähigen Fischen herangezogen werden und verlangen hierzu, je nach Umständen einen ein- oder zweijährigen Zeitraum. Die zweijährigen Abwachsteiche sind so eingerichtet, daß die Karpfen in denselben sicher überwintern können, müssen deßhalb bei der Fischstätte eine genügende Tiefe und hinreichenden Raum für die Winterlager bieten. Sie werden mit dreisömmerig gestreckten Setzlingen etwa 180—200 Stück pro Hektar besetzt und müssen dementsprechende Größe haben. Man kann ein Aufmaß von 2—5 Procent geben. In einjährige Abwachsteiche bringt man die Hälfte, etwa 90—100 Stück Setzlinge, und erhält demgemäß stärkere Fische.

In den Abwachsteichen, namentlich in den zweijährigen, können mit Vortheil andere Fische nebenbei erzogen werden. Bei schlammigem Grund ist es namentlich die werthvolle Schleie, wohl auch der Aal, welche dem Karpfen wenig Futterkonkurrenz machen, und den Ertrag der Teichwirthschaft sehr erheblich vermehren können. Letzteres geschieht auch durch entsprechenden Beisatz von Raubfischen, Hecht, Zander, Schwarzbarsch und unter bestimmten Voraussetzungen Forelle. Diese nehmen zum großen Theil andere Nahrung als die Karpfen, vertilgen Frösche, vermindern die öfters in Teichen vorkommenden geringwerthigen Weißfische, welche Futterkonkurrenten der Karpfen sind, halten die übermäßige Vermehrung der Schleien zurück, rauben etwa entstehende, unerwünschte Karpfenbrut und verwerthen diese Nahrung durch Umsetzen in sehr beliebtes und hoch bezahlt werdendes Fischfleisch.

Selbstverständlich ist hierbei, daß sie in so geringer Größe eingesetzt werden, daß sie bei dem meist raschen Wachsthum den Karpfen selbst nicht direkt schädlich werden können, und daß sie beim Abfischen sämmtlich herausgefangen werden. So wählt man für einpfündige Karpfen nur viertelpfündige Hechte und setzt deren etwa 10 Stück zu 100 Karpfen oder 5 Zander auf die gleiche Zahl. Forellen, welche nur in Teichen mit reichlichem Zu- und Abfluß und nicht allzu hoher

Sommertemperatur gedeihen, können nach Maßgabe dieser Verhältnisse meist in etwas größerer Zahl eingesetzt werden.

Wenn schon durch das Trockenliegen der Teiche über Winter manche der Fischerei schädlichen Thiere vernichtet oder zum Auswandern genöthigt werden, und die Nährkraft derselben erheblich zunimmt, so geschieht dies in weit höherem Maß durch die landwirthschaftliche Benutzung der Teichgrundfläche durch die sog. Sämerung. Entweder alljährlich oder in Zwischenräumen von 2—5 Jahren wird, wenn dies ausführbar ist, der Teich vollständig trocken gelegt und mit Hafer, Bohnen, Wicken oder dergleichen bestellt und nach deren Aberntung wieder auf die Stoppeln bespannt. Meist werden hierbei gute Ernten erzielt, welche als werthvolle Nebennutzung hohe Einnahmen gewähren, vor allem aber wird die Nahrhaftigkeit des Teiches in hohem Grade vermehrt.

Forellenteiche eignen sich wegen des steinigen Grundes, den dieselben haben sollen, weniger für dieses Verjüngungsmittel. Dagegen kann man die natürlichen Nahrungsmittel sehr vermehren, wenn man die Teichränder mit Kräutern und Holzgewächsen bepflanzt, welche erfahrungsgemäß viele Insekten ernähren. Hierzu empfehlen sich Aspen, Saalweiden, Birken und Eichen ganz besonders. Eine abwechselnde Beleuchtung und Beschattung lieben die Forellen sehr und kann auch aus diesem Grunde die stellenweise Uferbepflanzung von Vortheil sein, während eine solche für Karpfenteiche, welche sich stark erwärmen sollen, nicht rathsam erscheint.

Weiter empfehle ich das Anpflanzen von einigen Saalweidenbüschen am Teichrand aus dem Grund, weil dieselben während ihrer Blüthe, also zeitig im Frühjahr, wenn die sonstige Nahrung noch spärlich ist, eine erstaunliche Menge von Insekten, namentlich Schmetterlingen, liefern. Beleuchtet man Nachts eine reichlich blühende männliche Saalweide, so wird man in hohem Grade erstaunt sein, die stäubenden Kätzchen mit zahlreichen Nachtschmetterlingen besetzt zu finden, welche bei Erschütterung wie Schneeflocken zur Erde fallen*). Die weiblichen Blüthenkätzchen werden weit weniger aufgesucht und muß man deßhalb nur Stecklinge oder Ausschläge von männlichen Saalweiden anpflanzen. Dieses geschieht in schräger Richtung, so daß der Strauch später über die Teichfläche hängend, hinauswächst. Wenn auch viele der Nachts saugenden Falter schon durch die Luftbewegung herunter auf die Teichfläche fallen, so ist es doch besser, wenn man nach eingetretener völliger Dunkelheit den Saalweidenstrauch plötzlich und stark erschüttert. Die herunter gefallenen Thiere bewegen sich zwar heftig auf der Wasser-

*) Vgl. Borgmann, Anleitung zum Schmetterlingsfang und zur Schmetterlingszucht, Kassel 1878, Seite 26 ff.

oberfläche, können aber nicht entfliehen, da ihre Flügel an dem Wasser ankleben und so den stärkeren Forellen zur Beute fallen. Feuchtwarme, windstille Nächte liefern die meiste Ausbeute.

Die natürliche Fischnahrung kann künstlich durch Erziehung von Insektenlarven, Wasserflöhen, Hüpferlingen 2c. sehr vermehrt werden.

Aasfutterkasten sind am Boden und an den Seiten durchlöcherte Kasten, welche über der Teichfläche, am besten in der Nähe des Zuflusses oder am Ufer angebracht werden. In diese Kästen legt man gefallenes Vieh, geschossene Vögel und dergleichen. Fliegen und andere Insekten belegen die Kadaver mit ihren Eiern und fallen später die Larven, sobald sie erwachsen sind und sich verpuppen wollen, durch die Löcher des Bodens in das Wasser, wo sie von den hier lauernden Fischen, welche diese Stelle sehr bald kennen lernen, aufgeschnappt werden. Das Verbindungsstück a - b ist zum Auflegen eines Brettes bestimmt, auf dem man sich vom Ufer aus dem Kasten nähern kann. Letzterer muß mit einem Deckel verschlossen werden, da andernfalls das Fleisch von Meisen und anderen Vögeln aufgezehrt wird. Man kann sie auch über die später zu erwähnenden Futtertische anbringen. Die erwähnten Wasserinsekten und kleinen Krustaceen erzieht man in enormer Anzahl in flachen Tümpeln, welche mit Rasen belegt und nahezu unter Wasser gesetzt werden. Der Inhalt dieser Zuchtstätten wird dann von Zeit zu Zeit in die Teiche gelassen.

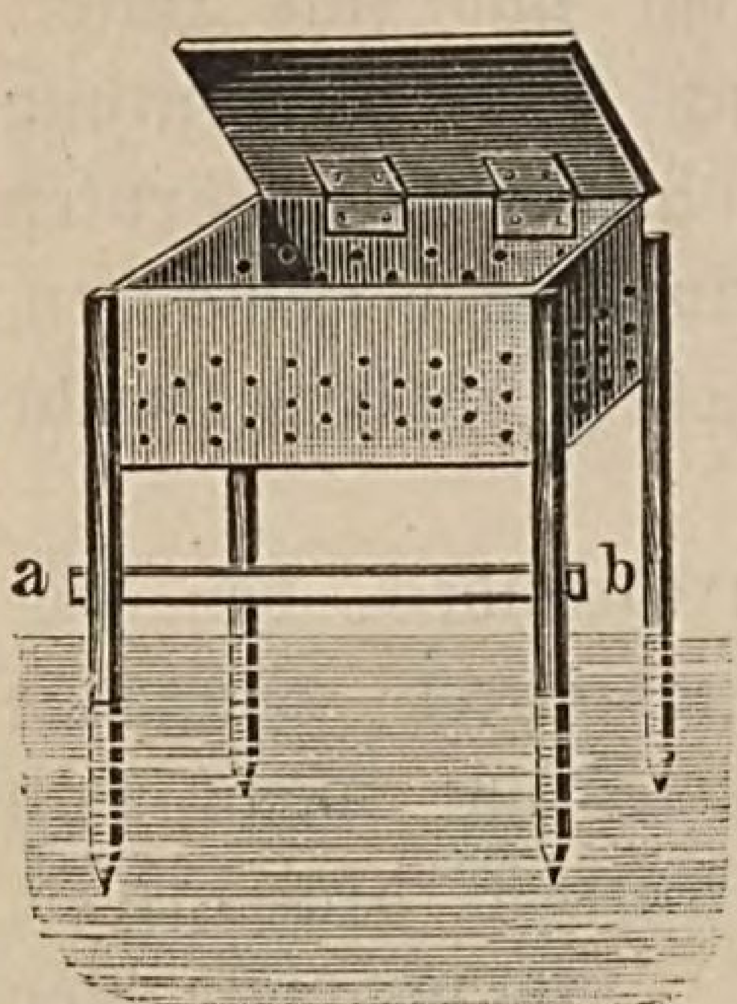


Fig. 87. Aasfutterkasten.

Aber auch mit künstlich hergestellten und zusammengesetzten Futtermitteln läßt sich das Wachsthum der Fische vermehren. Außer vorher eingequellten Erbsen, Lupinen, Mais und gedämpften Kartoffeln werden eiweißreiche Kraftfuttermittel, wie Fleischmehl, getrocknetes Blut, mageres, geringwerthiges Fleisch, Garnelen und Fischmehl u. s. w. empfohlen. Die eingesammelten, forstschädlichen Insekten, wie Maikäfer, Engerlinge, Falter (Nonnen und Rothschwanz) und Raupen eignen sich ebenfalls zur Fütterung und könnten, hierzu verwandt, einen gewissen Theil der Sammelkosten decken.

Die umfassenden Versuche mit der künstlichen Fütterung können zur Zeit noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden, namentlich noch nicht in der Richtung, wie sich der Fischzuwachs zu dem Preis der Futtermittel verhält. Es kann hier nicht näher darauf eingegangen werden und wird auf die Schriften von Susta: „Die Ernährung des Karpfen“ Stettin 1888; Nicklas: „Lehrbuch der Teichwirthschaft“ Stettin 1880 und dessen „Abhandlung in der Bayerischen Fischereizeitung 1883, S. 292“ verwiesen.

Zum Schlusse sei noch hervorgehoben, daß bei allen künstlichen Fütterungen darauf Bedacht zu nehmen ist, daß nur in kleinen Portionen gefüttert wird, und dieselben vollständig verzehrt sein müssen, bevor neue gereicht werden dürfen. Um dies beurtheilen zu können, füttert man auf sog. Futtertischen, aus Brettern hergestellte, mit einem niedrigen Rand versehene Tafeln, welche sich 20—30 cm unter dem Wasserspiegel befinden. Sie sind auf im Teichgrund eingetriebenen Pfosten aufgenagelt und gewähren unter ihnen einen von den Fischen gern aufgesuchten Raum.

b. Streck- und Abwachszucht in freien Gewässern.

Wenn auch in Bächen, Flüssen und Seen im Allgemeinen das Strecken und Abwachsen der gleichzeitig und häufig unter einander vorkommenden verschiedenen Altersklassen und Arten der Natur allein überlassen bleibt, so kann doch auch der Fischzüchter in mancher Richtung unterstützend und förderlich einwirken. Je nachdem dies in besonderen Theilen der freien Gewässer beziehungsweise besonders angelegten Wasserläufen stattfindet oder sich nur auf die natürlichen, uneingeschränkten, freien Gewässer bezieht, unterscheiden wir

α. Streckzucht in Aufzuchtgraben,
β. Streck- und Abwachszucht in ganz freien Bächen, Flüssen und Seen.

α. Streckzucht in Aufzuchtgraben.

Bei der künstlichen Fischzucht ist dargethan, daß mit dem Verschwinden der Dotterblase und allenfalls mit dem Transport der Fischbrut deren Aufgabe erfüllt ist.

Nun hat die Erfahrung gelehrt, daß Forellenbrut, direkt in Teiche gebracht, nur einen geringen Procentsatz bis herunter zu 5 Procent liefert, auch bei dem direkten Aussetzen in unsere Bäche unzweifelhaft große Mengen der Forellenbrut verloren gehen. Die vielerorts angestellten Versuche, Forellenbrut in geeigneten Aufzuchtgräben, welche vor manchen Gefahren geschützt und mit günstigeren Nahrungsbedingungen versehen werden können, zu strecken, haben so günstige Resultate geliefert, daß, wenn es sich um Teichbesatz handelt, dieselben nicht mehr entbehrt werden können und auch für das Besetzen der Bäche empfehlenswerth ist.

Schließt man geeignete Strecken des oberen Laufs der Forellenbäche durch Siebvorrichtungen ab, so erhält man die einfachsten, billigsten, aber auch unvollkommensten Aufzuchtgewässer für Forellen. Gesetzt auch, daß es vollständig gelänge, ältere, bereits in dem Bache vorhandene Raubforellen zu beseitigen, so bieten doch solche natürliche

Wasserläufe mit ihren hohlen Ufern den Wasserratten, Spitzmäusen 2c. zu günstige Verstecke. Der Hauptübelstand liegt aber in der Ueberschwemmungsgefahr bei Hochwasser.

Mit verhältnißmäßig nur sehr geringen Kosten lassen sich dagegen künstliche Aufzuchtgräben von dem natürlichen Bachbett abzweigen und mit einer in maximo bestimmten Wasserquantität anfüllen; der Bach schützt als natürliches Wildgerinne die Anlage vor Hochwasser. Derartige Anlagen mit folgender Einrichtung kann ich sehr empfehlen. Der Graben wird mehr breit als tief ausgehoben, und erhält ein abnehmendes Gefälle und eine mit dem weiteren Lauf allmälig zunehmende Tiefe. Die Länge bemißt sich nach der Anzahl der zu streckenden Forellenbrut und der Nahrhaftigkeit der Bäche. Ich rechne auf den Meter Länge bei durchschnittlicher Breite von einem Meter 25—39 Stück Brut. Gegen das untere Ende des Aufzuchtgrabens, den man auch mit verschiedenen Windungen anlegen kann, wird derselbe immer breiter und tiefer und schließt mit einem 1—1$^1/_2$ m tiefen Teich mit Mönchabfluß oder hohlen Zapfen (Standrohr), dessen Abfluß mit senkrecht angebrachtem Drahtsieb gegen das Entweichen der Fischchen versehen ist (s. Figuren 65 und 66). Der Anfang des Grabens mit stärkerem Gefälle soll nur 5—10 cm Wasserstand erhalten.

Die junge Brut, welche in dem oberen flachen Theil, der an der Ableitungsstelle mit einem feinen Drahtsieb und schwimmenden, dreieckigen Rechen gegen das Verstopfen versehen ist, ausgesetzt wird, kann mit fortschreitendem Wachsthum ganz nach Belieben den ihr am meisten zusagenden Aufenthalt wählen und zieht sich gegen den Herbst größtentheils in den kleinen Teich, der kaum ein Ar groß zu sein braucht, zurück.

Der Grabengrund wird mit Kies und kleinen Steinen im oberen Lauf vollständig einige Centimeter hoch belegt, je weiter nach dem Teich zu sollen die Steine allmälig größer und allmälig immer seltener werden und im Teichgrund nur in einzelnen hohl gelegten Platten vorkommen.

Eine Bepflanzung der Ränder mit Glyceria fluitans, Schwingel, Brunnenkresse und ähnlichen Pflanzen ist sehr empfehlenswerth, jedoch dürfen dieselben nicht überhandnehmen.

An mehreren Stellen macht man seitliche, flache Ausbuchtungen, welche nach Belieben mit Wasser überstaut werden können. Diese dienen zur Nahrungszucht, indem sie von Zeit zu Zeit mit Hühnermist in ganz geringen Mengen belegt und feucht gehalten werden. Der mit unzähligen kleinen Wasserthieren sich bald füllende Inhalt wird von Zeit zu Zeit in den Aufzuchtgraben eingelassen.

Im Spätherbst wird der Teich gezogen und die gestreckte Brut herausgenommen, um in die Bäche, frostsichern Winterteiche oder Forellenstreckteiche erster Ordnung versetzt zu werden. Aufzuchtgraben

und Teich bleiben über Winter trocken liegen und werden erst wieder im Frühjahr kurz vor dem Aussetzen neuer Brut gespannt.

β. Streck- und Abwachszucht in den Bächen, Flüssen und Seen.

Hierher gehört in erster Linie die Neubesetzung fischloser oder die Bevölkerung fischarmer Gewässer.

Daß nur „der rechte Fisch in das rechte Wasser" kommt, muß vorerst betont werden. Die Natur läßt sich keinen Zwang anthun, aber durch sachverständige Maßnahmen unterstützen, und sind öfters gewisse Fischarten mit Erfolg in freie Wasserläufe und Seen eingebürgert worden, in denen sie früher nicht vorkamen.

Bei der Uebertragung älterer Fische ist meist weiter nichts zu beobachten als die Regeln des Transports.

Das Aussetzen von Fischbrut und ganz junger Fische hat immer nur an den natürlichen Laichstellen oder deren Nähe stattzufinden. Namentlich die künstlich erzogene Brut darf nur in ganz seichte Stellen eingesetzt werden, von wo sie sich mit zunehmender Kraft allmälig nach eignem Instinkt, und nicht durch die Wasserbewegung getrieben, entfernen werden. Vor dem Aussetzen hat man die Temperatur des Transportwassers durch allmäliges Zugießen desjenigen Wassers, in welches die Brutfische ausgesetzt werden sollen, auf diejenige des letzteren zu bringen, da ein plötzlicher erheblicher Temperaturwechsel meist schlecht vertragen wird.

Sonst läßt sich zur Streckung und zum Abwachsen der Fische in freien Gewässern direkt nicht viel thun. Man mache es sich zur Pflicht, gefangene, mindermaßige Fische sofort wieder auszusetzen, sorge nach Kräften für Verminderung der überhand nehmenden Raubfische und befolge die in dem folgenden Abschnitte gegebenen Regeln.

Zweiter Abschnitt.

Der Fischereischutz.

Mitten in den ewigen „Kampf ums Dasein" ist auch der Fisch hineingestellt, unendlich wenig ausgerüstet, denselben mit Erfolg aufnehmen zu können. Es giebt wohl wenig Thiere, welche an und für sich so hilflos erscheinen, wie die Fische.

Kaum einer von ihnen setzt sich zur Wehr, wenn ihm die Gefahr droht, von seinesgleichen oder einem anderen Thiere verschlungen zu

werden, wenn auch bei vielen äußerst zahlreiche scharfe Zähne und Flossenstacheln sie zur Gegenwehr befähigen könnten. Wie anders ist dies bei vielen, oft winzigen Insekten, welche mit den ihnen zu Gebot stehenden Mitteln ihr Leben bis auf das Aeußerste vertheidigen. Der vom Thorax getrennte Hinterleib der Wespe sucht selbst dann noch mit seinem Stachel den Feind zu verletzen. Die Fische dagegen suchen ihr Heil in der Flucht und unterliegen dem schnelleren Feinde. Die rasche Beweglichkeit, sowie das nicht allen Feinden in gleichem Maße zugängliche nasse Element, und, nur bei wenigen, ihre Vorsicht schützt sie in einem gewissen Grade.

Die Natur sucht zur Erhaltung der Art diese Hilflosigkeit des Individuums auszugleichen durch die enorme Vermehrungsfähigkeit.

Wenn wir also einerseits sehen, daß die Fische in hohem Grade des Schutzes bedürftig sind, so können wir uns auch andererseits versichert halten, daß der geleistete Schutz in großem Maße gelohnt wird.

Die Habgier des Menschen, dann das mangelnde Verständniß desselben für die günstigen und ungünstigen Bedingungen der Fischmehrung haben den Reichthum unserer Binnengewässer sehr empfindlich reducirt. An den Schätzen des Meeres ist ein Rückgang wegen der Unermeßlichkeit desselben weniger zu verspüren.

Der Fischereischutz in den Binnengewässern ist demnach eine hervorragend wichtige Disciplin der Fischereiwirthschaftslehre und sollen jetzt die den Fischen und deren gedeihlicher Entwickelung feindlichen Einflüsse abgehandelt, sowie die Mittel zu deren Bekämpfung dem Fischzüchter, dem Forstmann und Jäger an die Hand gegeben werden.

Erstes Kapitel.

Schutz gegen die Menschen.

Wenn auch die der Fischerei schädlichen zahlreichen Thiere, Krankheiten und widerlichen Witterungseinflüsse Theil haben an dem allgemeinen Rückgang derselben, den der Mensch hätte theilweise verhindern können, so ist es gerade dieser, der die Fischerei unzweifelhaft am meisten direkt geschädigt hat und noch schädigt durch seine, das Ende nicht im Auge habende Uebernutzung, durch die mit dem Wachsen der Bevölkerung und Aufblühen der Industrie vermehrten, dem Wasser zugeführten Verunreinigungen und sonstigen den Wechsel der Fische hemmenden Anlagen.

1. Der Fischdiebstahl.

Namentlich in der Nähe größerer Städte und Badeorte hat der Fischdiebstahl große Dimensionen angenommen. Ganz besonders ist die hoch im Preise stehende Forelle in den kleineren Wald- und Gebirgsbächen hierdurch gefährdet. Da dieselbe leicht mit der Hand zu fangen ist, so ist gerade diese Art des Diebstahls um so mehr beliebt, als hierbei keinerlei hindernde und verrätherische Geräthe zur Anwendung kommen. Dieser Diebstahl ist verhältnißmäßig schwer zu entdecken, beziehungsweise zur Bestrafung zu bringen, weil meist ein oder zwei Gehilfen, als Posten ausgestellt, die nahende Gefahr signalisiren, worauf der Fischende seine, in den Kleidern verborgene Beute unvermerkt ins Wasser gleiten läßt. Der sich alsdann „die Füße waschende" Dieb ist meist schwer zu überführen, wenn auch todte Fische in seiner Nähe aufgefunden werden. Die Beobachtung durch ein gutes Fernglas, welches die Person des Diebes und seine Handlung mit Sicherheit erkennen läßt, führt hier zum Ziel, wenn auch oft erst nach häufig vergeblich ausgeführtem Anstand auf denselben.

Stehende Fangvorrichtungen, wie Reusen und dergleichen werden in mondhellen Nächten häufig ihres Inhalts beraubt. Da ein schlauer Dieb solche wieder fängisch stellt, so kann es mitunter lange dauern, bis man den Diebstahl bemerkt. Die Spuren im bethauten Gras, an schlammigen Ufern u. s. w. führen zuerst auf die Fährte. Da dieser Diebstahl meist ebenfalls mit Wachtposten ausgeführt wird, so empfiehlt es sich, wenn mehrere gewandte Personen sich nach Einbruch der Dunkelheit auf Umwegen an vorher genau bestimmte, kreisförmig um die gefährdete Stelle belegene Punkte begeben, von wo aus sie die Vorgänge beobachten können. Hat man sich überzeugt, daß der Fischdieb die gestellten Reusen, Aalschnüre ꝛc. hebt, so bewegt man sich vorsichtig und langsam nach der Mitte.

Ergreift der Dieb die Flucht, meist von seinen Mithelfern gewarnt, so laufen alle auf die Mitte los, und es dürfte dem Dieb selten gelingen, aus diesem Kesseltreiben zu entrinnen.

Während der Laichzeit begeben sich die großen Streichkarpfen und starken Hechte an die seichten Ufer, wo sie sich leicht fangen lassen. Dies geschieht entweder direkt mit der Hand oder auf die Weise, daß ein alter Futterkorb ohne Boden über den Fisch ins Wasser gesetzt wird, aus dem er alsdann nicht entweichen kann. Da alle Laichfische für die Fischzucht einen größeren Werth als ihren Verkaufswerth haben, so kann der Diebstahl solcher ganz besonders empfindlich werden.

Das früher mehr beliebte Stehlen der Fische in der Nacht bei Fackelschein, wodurch viele Fische an die beleuchtete Stelle gelockt

und mit Speeren, Gabeln und dergleichen gestochen wurden, kann jetzt wohl nur in sehr entlegenen Gegenden und bei höchst mangelhafter Aufmerksamkeit der Schutz- und Sicherheitsorgane vorkommen.

Das Betäuben der Fische mit verschiedenen giftigen Stoffen und nachheriges Fangen derselben mit der Hand wird wohl auch noch hier und da geübt. Am meisten werden wohl die sog. Krähenaugen (Fruchtkerne von Strychnos nux vomĭca) und Kokelskörner (Früchte von Anamīrta coccŭlus) angewandt, welche heftig-narkotisch-giftige Bestandtheile enthalten. Da die vergifteten Fische bei weitem nicht alle in den Besitz des Fischdiebs gelangen, und so dessen, meist mit Leidenschaft gepaarte Raubgier befriedigen, so wird diese Art des Fischdiebstahls besonders nachtheilig.

Es sollte den Apothekern der Handverkauf dieser zu sonst nichts nutzen giftigen Samen verboten sein.

Einen noch umfangreicheren Schaden verursacht das zum Zwecke unerlaubten Fischfanges vorgenommene Einwerfen von ungelöschtem Kalk in das Fischwasser oder gar die Anwendung von Dynamit oder anderer Sprengstoffe. Hierdurch werden sämmtliche Fische in weitem Umfang, jung und alt, getödtet, der Fischdieb bemächtigt sich nur der stärkeren Exemplare, während die kleineren ganz nutzlos vernichtet werden. Diese Art des Fischdiebstahls kommt hauptsächlich in Industriegegenden vor und hält es ungemein schwer, solche wüste Räuber zu überführen, namentlich wenn sie die Nacht zu Hilfe nehmen.

Da die Fischdiebe wegen des widerrechtlichen Erwerbs der von ihnen zum Kauf angebotenen Fische sich mit Schleuderpreisen begnügen müssen, so sind sie auf Hehler angewiesen, durch welche indirekt auch wohl mancher Diebstahl an das Tageslicht kommt. Die Einführung von Ursprungsattesten, ähnlich wie die Wildbegleitscheine, wäre sehr zu wünschen, wenn solchen auch mancherlei andere Schwierigkeiten im Wege stehen.

2. Koppel- und Adjacentenfischerei.

Mit dem Diebstahl nahe verwandt ist die bei der Koppelfischerei häufig zu beobachtende Raubfischerei des einzelnen Koppelberechtigten. Wenn auch das Einzelfischen bei diesen Berechtigungen meist untersagt ist, so finden doch häufige Uebertretungen dieses Verbotes statt. Die Mitberechtigten drücken ein Auge zu, da jeder gerne allein fischt und so mehr zu erzielen hofft, als wenn bei gemeinschaftlichem Fang nachherige Theilung stattfindet. Ein jeder ist bemüht, den Löwenantheil zu erhalten und den anderen fortgesetzt zu hintergehen, bis endlich diese Raubfischerei selbst nicht mehr lohnt, und das Wasser entvölkert ist.

Von einer Aufbesserung desselben durch Aussetzen von Brut u. s. w. kann selbstverständlich keine Rede sein, da keiner dem anderen das Vorhandene gönnt, geschweige denn mit Kosten verknüpfte Aufwendungen zu machen geneigt ist, welche zum Theil dem Mitberechtigten zu Gute kommen könnten.

Eine baldige Ablösung sämmtlicher Koppelberechtigungen wäre sehr erwünscht. Zu der Koppelfischerei im weitesten Sinn kann man auch den freien Fischfang der Gemeindeangehörigen im Bereiche ihrer Gemarkung oder den absolut für Jedermann freien Fischfang rechnen, welcher als „wilde Fischerei“ für Preußen durch das Gesetz vom 30. Mai 1874 beseitigt ist.

Nicht viel besser steht es mit der glücklicherweise nicht sehr verbreiteten Berechtigung zum Fischen seitens der Grundbesitzer, soweit deren Besitz an die Ufer eines Fischwassers angrenzt, der Adjacentenfischerei. Diese ist meist beschränkt auf diejenige Ausübung, welche sich vom Ufer aus vornehmen läßt. Daß eine solche eine schädliche Uebernutzung zur Folge haben muß, liegt auf der Hand und hoffen wir auch deren baldige gesetzliche Beseitigung.

3. Einzelberechtigungen.

Gewisse, meist auf die Benutzung einzelner bestimmter Fangmittel oder Fangarten lautende Berechtigungen können der Fischerei der Gesammtheit nachtheilig werden, wie Lachsfallen, Aalfänge, Sperrnetze und dergleichen, wenn sie den Wechsel der Fische und das Wandern unmöglich machen. Es ist deshalb nicht mehr wie recht und billig, wenn solche Einrichtungen eingeschränkt oder beseitigt werden, wie dies nach dem citirten Gesetz gegen vollständige Entschädigung entweder im öffentlichen Interesse oder auf Verlangen der übrigen Fischereiberechtigten geboten ist.

4. Zu kleine Pachtstrecken.

Wenn in nicht geschlossenen Gewässern die zu verpachtenden Strecken zu klein gewählt werden, so treten ähnliche Verhältnisse wie die soeben besprochenen ein. Namentlich ist dies von Wichtigkeit bei kleineren Bächen und überall, wo durch Aussetzen und sonstige Vermehrung der Fischbrut eine nachhaltige Aufbesserung der Gewässer möglich ist. Würde man z. B. den obersten Lauf eines Forellenbachs, der die meisten Laichstellen enthält und meist nur kleine Fische behält, trennen von dem unteren Theil, der letztere besser nährt und zu ansehnlichen Speisefischen heranwachsen läßt, so würde der Pächter des ersten Stücks wenig Interesse an der Vermehrung des Bestandes haben. Laich- und Abwachsstellen müssen in einer Hand vereinigt werden.

Findet eine Verpachtung an Berufsfischer statt, so müßte die Größe so bemessen sein, daß sie, einschließlich sonstiger Fischereien, den Mann vollständig beschäftigt und mindestens ernährt.

Je größer, desto besser für die Gesammtproduktion. Die natürliche Grenze liegt einestheils in der zulässigen Ausnutzung und in der Ausführbarkeit derselben, sowie andererseits in der Möglichkeit einer strengen Beaufsichtigung.

5. Uebermäßige Ausnutzung.

Gegen eine übermäßige Ausnutzung der Fischereien durch die Berechtigten sind allerwärts Vorschriften über Schonzeiten, Schonreviere und sonstige fischereipolizeiliche Bestimmungen getroffen.

A. Schonzeiten.

Dieselben bezwecken entweder durch einfache Beschränkung des Fischfangs zu gewissen Zeiten einer Uebernutzung vorzubeugen, wie die wöchentliche Schonzeit und die Zeit der Sonntagsruhe, oder sie wollen gleichzeitig die Fische während ihres Laichgeschäfts geschützt sehen durch Jahresschonzeiten.

In der zuletzt gedachten Beziehung unterscheidet man nun

relative (Individual-)Schonzeit und
absolute Schonzeit.

Die erstere soll mit der Laichzeit der **einzelnen** Fischarten zusammenfallen, während die letztere auf gewisse Monate des Jahres gelegt wird, in denen die in einem bestimmten Gewässer, beziehungsweise Theil desselben **zumeist** vorkommende Arten gleichzeitig laichen.

Da nun eine größere Anzahl Fische im Frühjahr, andere im Herbst und Winter laichen, so müssen bei der absoluten Schonzeit die Gewässer eingetheilt werden in solche mit Frühjahrsschonzeit (10. April bis 9. Juni) und solche mit Herbst- oder Winterschonzeit (15. Oktober bis 14. December).

Diese Eintheilung stößt jedoch auf große Schwierigkeiten, da eine Grenzlinie zur Scheidung der Gewässer nach Winter- und Frühjahrslaichern nicht besteht, sondern auf weite Strecken hin erst ein allmäliger Uebergang stattfindet, hier also beide Gattungen gleichzeitig mit und neben einander vorkommen. Ferner passiren Winterlaicher, wie der Lachs, während der Frühjahrsschonzeit die hiermit belegten Flußstrecken.

Es ist hieraus ersichtlich, daß einestheils in gewissen Strecken der freien Gewässer gewisse Fischarten während der Laichzeit durch absolute Schonzeit nicht geschützt werden, während wieder andererseits andere Arten zu einer Zeit den Schonschutz genießen, in der sie nicht laichen, wodurch der Fischereiberechtigte geschädigt wird.

Ein weiterer Uebelstand ist mit der absoluten Schonzeit verbunden, die schwierige Kontrolle.

Ein Marktverbot läßt sich hierbei nur schwer durchführen, da der zum Verkauf in seiner Laichzeit angebotene Fisch aus der benachbarten Strecke mit anderer Schonzeit herstammen kann. Das ließe sich nun durch Ursprungsatteste bis zu einem gewissen Grade beseitigen. Aber jedenfalls ist ein Marktverbot, welches den Verkauf und Verbrauch der einzelnen Fische in deren Individualschonzeit nicht erlaubt, leichter durchzuführen und zu kontrolliren, als die Ursprungsatteste.

Demgemäß dürften die Individualschonzeiten die theoretisch wie praktisch allein richtigen sein, wie sie z. B. in Bayern nach der Landesfischereiordnung vom 4. Oktober 1884 und der unterfränkischen Fischereiordnung vom 4. Februar 1886 eingeführt und hier übersichtlich bezüglich einiger Hauptfischarten zusammengestellt sind:

Schonzeit: ▒ Fangzeit: ☐

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Barsch	Raubfisch												
Zander					▒	▒							
Stichling	Fischfeind												
Quappe	„												
Karpfen						▒	▒						
Schleie						▒	▒						
Barbe						▒	▒						
Brasse						▒	▒						
Weißfische					▒								
Hecht			15 ▒	▒									
Maränen		▒									16 ▒	▒	▒
Renke		▒									▒	▒	▒
Aesche				▒	▒								
Huchen				16 ▒	▒								
Saibling												▒	▒
Lachs											16 ▒	▒	▒
Seeforelle											▒	▒	▒
Meerforelle												▒	▒
Bachforelle											▒	▒	▒
Bachsaibling												▒	▒
Aal	Meerlaicher												

B. Schonreviere.

Je nachdem die in Hege zu legenden Theile nicht geschlossener Gewässer die Laichstätten umfassen, oder den Eingang der vom Meer in die Flüsse aufsteigenden Fische bilden, unterscheidet man Laichschonreviere und Fischschonreviere.

Die Hege in den Laichschonrevieren sollte sich jedoch nur auf die Laichfische selbst beziehen, nicht aber auf die Feinde der Brut und des Laichs, welche wie der Barsch, Döbel, Stichling und Aal diese Stellen sehr gern aufsuchen. Die Laichschonreviere müssen vor allen nachtheiligen Störungen, wie Mähen von Schilf und Gras, Sand- und Steingewinnung u. s. w. geschützt werden. Nach dem Preuß. Fischereigesetz können vorzugsweise solche Strecken zu Schonrevieren erklärt werden, welche an sich dem freien Fischfang unterliegen, dem Staate ausschließlich zustehen oder der politischen Gemeinde übertragen sind. Gegen Entschädigung können auch andere zur Erhaltung oder Verbesserung des Fischbestands erforderliche Strecken mit einbezogen werden.

C. Sonstige fischereipolizeiliche Vorschriften.

Hierher sind zu rechnen die Anordnungen, welche darauf abzielen, die Jungfische zu schonen und einer übermäßigen Ausnutzung vorzubeugen durch Vorschreibung der zulässigen Geräthe und deren Beschaffenheit, Maschenweite der Garne und Netze, Minimalmaße der Fische, Verbot schädlicher Fangmittel, Beschränkung der Fischerei-Erlaubnißscheine, Angelkarten u. s. w.

Daß unter Umständen die Bildung von Fischerei-Genossenschaften (§ 6 des cit. Gesetzes) zur Handhabung des Fischereischutzes nach den verschiedensten Richtungen von Vortheil sein kann, sei zum Schlusse hier noch erwähnt.

6. Verunreinigung der Gewässer.

Die fast allerwärts festgestellte Abnahme der Bewohner unserer Bäche und Flüsse, zum Theil auch der Teiche und Seen, ist in der von Jahrzehnt zu Jahrzehnt zunehmenden Verunreinigung der Gewässer zu finden, wenigstens zum bei weitem größeren Theil. Wenn auch die natürlichen Feinde der Fische, industrielle Anlagen der verschiedensten Art, die Raubsucht des Menschen und dessen mangelndes Verständniß für den Werth dieses Produktionszweiges, der Fischerei großen Schaden zugefügt haben, so ist doch derjenige bedeutend größer, welcher durch die Verunreinigung der Gewässer, durch Einleiten der Abfallstoffe und Abgangswässer aus dem menschlichen Haushalt, der Landwirthschaft, dem Bergwerksbetrieb und namentlich der zahlreichen Fabriken entstanden ist.

Besonders unheilvoll für das Gedeihen und die natürliche Vermehrung der Fische war der Umstand, daß man zu spät den Schaden erkannte und Einhalt zu bieten versuchte. Wie in dumpfer, feuchtwarmer Sommernacht die Pilze zahllos aus der Erde sprießen, so erhoben sich unter dem für das Wohl der Fischerei verschleierten Auge des Gesetzgebers zahllose Fabriken und industrielle Unternehmungen, welche ihre fauligen, giftigen Plansch- und Abgangswässer ungehindert den Bächen und Flüssen überlieferten. Große Strecken der letzteren sind fischarm und fischleer geworden, und es ist für manche Gegenden, in denen jetzt die Industrie das hervorragendste Interesse beansprucht, mindestens zweifelhaft geworden, ob sie es nicht für immer bleiben werden, ob die nachhinkende Gesetzgebung, die jetzt wenigstens in anzuerkennender Weise manches wieder gut zu machen bestrebt ist, dies zu verhindern im Stande sein wird. Die Zunahme der Industrie, sowie der Bevölkerung überhaupt, erheischen kräftiges Einschreiten und Anwendung der gesetzlichen Einschränkungen.

Daß unsere Gesetzgebung, wenn der als Gemeingut zu betrachtenden Fischerei geholfen werden soll, der Verbesserung bedürftig und fähig ist, liegt außer allem Zweifel. Bei den meist diametral entgegenstehenden Interessen der Industrie einerseits und der Hebung der Fischzucht andererseits, sowie mit Rücksicht auf die anerkannt große Schwierigkeit dieser Materie überhaupt, kann man wohl befürchten, daß es noch lange bei der Hoffnung auf Beseitigung der Mängel bleiben dürfte.

Befaßt sich nun der Forstmann mit der Fischerei, so dürfte derselbe bei dem fast allenthalben bemerklichen Mangel an naturwissenschaftlich und überhaupt vielseitig gebildeten Sachverständigen öfters zur Entscheidung wichtiger Fragen angerufen werden, wo es sich um Verunreinigung der Gewässer, speciell um Schädigung der Fischzucht handelt.

Für diesen Fall ist es seine Pflicht, sich über den Stand der Wissenschaft in dieser Richtung zu informiren, und soll in Folgendem eine Uebersicht gegeben werden über das, worauf es hauptsächlich ankommt. Das große, verdienstvolle Werk des Herrn Professor Dr. König*) behandelt zwar die Verunreinigung der Gewässer in mustergültiger Weise, sowohl im Allgemeinen als auch im Besonderen eine große Zahl bestimmter Abfallstoffe und Abgangswässer, jedoch unter hervorragender Berücksichtigung deren Einwirkung auf die menschliche Gesundheit. Die schädlichen Einwirkungen auf die Fische sind meist nach den Arbeiten der Herren C. Weigelt, Professor Nitzsche, Richet, Grandeau, Reichardt u. A. dargestellt, welche sich durch exakte Versuche ganz besonders auszeichnen. Die Art der Zusammensetzung der schädlichen

---

*) König, Die Verunreinigung der Gewässer. Berlin 1887.

Stoffe aus den verschiedensten Ursprungstätten entnehme ich aus dem König'schen Werk, während bezüglich deren Wirkung auf die Fische die anderen erwähnten, sowie eigene Versuche zum Anhalt dienen mögen.

Bevor jedoch die einzelnen schädlichen Abgangsstoffe betrachtet werden sollen, und die Frage beantwortet wird, mit welchen Stoffen man es bei einer gewissen Verunreinigung zu thun hat, ist es nothwendig, sich darüber klar zu werden, was man unter reinem Wasser zu verstehen hat.

Im ersten Abschnitt, der über das Wasser handelt, ist bereits definirt, was wir unter natürlich reinem Wasser zu verstehen haben.

Man muß also wohl unterscheiden zwischen den von Natur aus in den Gewässern vorkommenden, den Fischen nicht zuträglichen, gelösten oder suspendirten Stoffen und denjenigen, welche erst durch die Menschen, durch Abgänge, deren Verrichtungen oder Einrichtungen in das Wasser gelangen. Es können Fälle vorkommen, wo Verunreinigungen durch die Menschen oder deren Hausthiere, durch Abgänge und Abflußstoffe aus Bergwerken und Fabriken, jene von Natur bereits vorhandeneu schädlichen Stoffe vermehren und ist alsdann wohl zu unterscheiden, in wie weit dem Menschen, und in wie weit den natürlichen, schädigenden Einflüssen die Schuld an dem sich darstellenden Schaden beizumessen ist.

Hier handelt es sich jetzt um die durch die Menschen verursachten Verunreinigungen und wäre zu untersuchen:

1. mit welchen Stoffen wir es zu thun haben,
2. das gegenseitige Verhältniß derselben, die Zusammensetzung des verunreinigten Wassers,
3. die vorgehenden Umwandlungen und Veränderungen,
4. die Größe der Verunreinigung,
5. die schädigende Wirkung auf die verschiedenen Fischarten, und
6. die Reinigung des Wassers oder Verhinderung der Schädlichkeit.

Da die demnächst zu betrachtenden Verunreinigungen meist in jeder der angegebenen Richtung Verschiedenheiten zeigen, so werden dieselben einzeln zu behandeln sein.

Nur bezüglich der Größe der Verunreinigung sollen hier einige allgemeine Betrachtungen vorausgeschickt werden.

Die Größe der Verunreinigung hängt ab von dem Verdünnungsgrad, welcher von der Einflußstelle an durch das hinzutretende reine Wasser sich ändert und bei dem weiteren Verlauf, falls nicht andere schädliche Stoffe hinzutreten, ein so bedeutender sein kann, daß von einer Schädlichkeit an den zuletzt gedachten Stellen füglich nicht mehr die Rede sein dürfte. Es wird aber sehr oft die Frage in den Vordergrund treten, wo hört die Schädlichkeit der verunreinigenden Substanzen auf, oder ist die Menge der schädlichen Substanz an einer gewissen Stelle des Wasserlaufs noch so bedeutend, daß dadurch fremde Fischereirechte geschädigt werden können (§ 43 des Preuß. Fischerei-Gesetzes).

Zu berücksichtigen ist hierbei, daß mit dem Eintreten der schädlichen Stoffe, namentlich der festen, nicht sofort eine vollständige Mischung oder Auflösung stattfindet, sondern öfters die der Verunreinigung zunächst fließenden Partien mehr schädlichen Stoff enthalten, als die seitlich oder tiefer liegenden. Je kleiner das Gewässer ist, in welches die Verunreinigungen eingelassen werden, um so weniger Bedeutung hat diese Frage, da hier sehr bald eine vollständige Mischung eintritt.

Je nachdem die Effluvien zu bestimmten Tages- oder Jahreszeiten (Flachsröstewasser) in das Gewässer treten, ist der Verdünnungsgrad ein wechselnder, was ebenwohl von Wichtigkeit sein kann, da manche Verunreinigungen in gewissem Verdünnungsgrad nur das Erschlaffen der Fische bewirken, welche sich in nachfolgendem reinen Wasser wieder erholen. Ich glaube jedoch, daß solche alsdann lieber auswandern, als in mehr oder weniger häufig wiederkehrenden Intervallen in einen jedenfalls krankhaften Zustand zu verfallen, und demzufolge ein solches Fischwasser mit der Zeit verödet. Daß die Temperatur der verunreinigten Gewässer hierbei eine große Rolle spielt, werden wir ebenfalls noch erfahren.

Für alle Fischarten sollte, und zwar für alle vorkommenden Verunreinigungsstoffe, die Grenze festgestellt werden, bei welcher ein relativ unschädlicher Verdünnungsgrad (Schädlichkeitsgrenze) anzunehmen ist. Bei geradezu giftigen Substanzen würde dieser einen bestimmten Anhalt bieten können. Bei Fehlen oder Mangel an Sauerstoff, welcher durch die schädlichen putriden Abgangswässer mehr oder weniger aufgebraucht wird, dürften solche Schädlichkeitsgrenzen nur einen relativen Werth haben, da es dem beweglichen Fisch erleichtert ist, alsbald eine andere Stelle im Wasser aufzusuchen, wenn an der bisherigen der Sauerstoff verbraucht ist. Hier käme mithin weiter in Betracht, wieviel Wasser mit dem Minimalgehalt an Sauerstoff dem einzelnen Fisch zur Verfügung steht, oder mit anderen Worten, können eben so viel (resp. wie viel) Fische in diesem Wasser leben und gedeihen, als in dem absolut reinen.

Daß der Verdünnungsgrad bei gleichbleibender Menge der Verunreinigungen mit der Jahreszeit wechselt, und für verschiedene Gegenden aus diesem Grund verschieden ist, geht daraus hervor, daß beispielsweise im Flachland im Winter $^2/_3$ der niedergegangenen Regenmengen, im Sommer $^1/_3$ zum Ablauf durch die Flüsse gelangt*) und dieses Verhältniß im Hochgebirge gerade umgekehrt ist**).

---

*) König a. a. O., S. 6.

**) Professor Dr. Bühler, Bericht der XVIII. Versamml. deutscher Forstmänner in Dresden, Berlin 1890, S. 126 und 127.

Daß die Stromgeschwindigkeit oder das Gefälle des Wasserlaufs von hervorragendem Einfluß auf den Verdünnungsgrad ist, liegt auf der Hand. Wenn in der Zeiteinheit durch den Querschnitt des Wasserlaufs eine größere Wassermenge hindurchfließt, so wird sich schneller ein größerer Verdünnungsgrad herstellen, als wenn durch denselben Querschnitt in der Zeiteinheit eine geringere Quantität abfließt. Auch wird durch größere Geschwindigkeit des Wasserlaufs an und für sich eine schnellere und vollständigere Mischung hergestellt, was häufig noch durch die bei stärker fließenden Bächen und Flüssen meist vorkommenden Unebenheiten des Bettes, durch größere Steine und hierdurch erzeugte größere oder kleinere Wasserfälle vermehrt wird. Namentlich wenn es sich um entzogenen Sauerstoff handelt, ist dies von großer Wichtigkeit, indem ein schnell dahin eilendes, auf der Oberfläche unebenes, und darum der Sauerstoffaufnahme größere Fläche bietendes Wasser, vielleicht reichlich mit verschieden großen Wasserfällen versehen, viel schneller wieder sich mit dem Sauerstoff der Luft sättigt, als ein auf plattem Grund mit spiegelglatter Oberfläche träge dahinschleichender Wasserlauf.

Ferner sind bezüglich des Verdünnungsgrades von Wichtigkeit die mehr oder weniger zahlreich vorhandenen Wasserpflanzen, Gräser, Carexarten, Rohr, Schilf ꝛc. Sie wirken einestheils gewissermaßen als Filter, namentlich für im Wasser suspendirte fremde Bestandtheile, und können bezüglich der Reinigung des Wassers von Vortheil, aber auch von Nachtheil sein. Dadurch, daß sie fremde Stoffe zurückhalten, welche sich an ihrer Oberfläche niederschlagen, begünstigen sie die Reinheit des weiteren Wasserverlaufs. Dies bezieht sich jedoch mehr auf die mineralischen Verunreinigungen. Handelt es sich aber um organische, in Fäulniß befindliche oder hierin übergehende Substanzen, so können die Wassergewächse durch massenhaftes Zurückhalten der ersteren den Fäulnißproceß bis zu einem gewissen Grad lokalisiren und hierdurch schädlich werden. Dies dürfte aber nur eintreten, wenn größere Quantitäten derartiger Stoffe zurückgehalten werden, so daß die von den Pflanzen erzeugten Sauerstoffquantitäten zur Oxydation nicht mehr ausreichen. Denn gerade der lebhaften Sauerstoffproduktion der Wasserpflanzen ist es zuzuschreiben, daß bei nicht allzu großer Menge faulender Substanzen verhältnißmäßig rasch eine Reinigung der durch putride Abgangswässer verunreinigten Wasserläufe wieder hergestellt wird.

Wenn nun, wie wir später noch erfahren werden, gerade diese Arten von Verunreinigungen der Fischerei ganz besonders und mehr schädlich werden, als die mineralischen, so kann man gewiß der Ansicht sein, daß im Großen und Ganzen die Wasserpflanzen ein gutes Reinigungsmittel für verdorbene Gewässer sind.

A. Methode der Bestimmung der Verunreinigung.

Nachdem soeben die Gesichtspunkte, von denen aus die Verunreinigungen unserer Gewässer im Allgemeinen betrachtet werden müssen, näher bezeichnet worden sind, wäre nunmehr die Frage zu erörtern, auf welche Weise die Art und der Grad der Verunreinigung festzustellen ist.

Es lassen sich zwei verschiedene Methoden unterscheiden:

1. die analytische,
2. die synthetische.

Wenn auch die eine die andere nie vollständig auszuschließen im Stande ist, so sind dieselben doch in ihrem inneren Wesen so verschieden, daß sie sich wohl auseinander halten lassen.

1. Die analytische Methode

legt die chemische Untersuchung des verunreinigten Wassers zu Grunde. Es werden Proben des betreffenden Wassers vor dem Hinzukommen der Abfallstoffe und Abgangswässer, sowie solche nach dem Hinzutreten derselben genommen. Weitere Proben sind an verschieden weit entfernten Punkten von der Zutrittstelle zu entnehmen, um feststellen zu können, wann die Schädlichkeitsgrenze eingetreten ist. Alle diese Proben werden chemisch und mikroskopisch untersucht und auf Grund des gefundenen Gehalts und Inhalts an den Fischen schädlichen Stoffen, oder an dem relativen Mangel der für das Leben und Gedeihen derselben nothwendigen Stoffe, die Schlüsse gezogen. Welche Substanzen, und in welchem Verdünnungsgrad den Fischen schädlich, oder was denselben zu ihrem Gedeihen erforderlich ist, muß durch direkte Versuche festgestellt werden, oder bereits vorher festgestellt sein.

2. Die synthetische Methode

kümmert sich um die chemische Zusammensetzung nicht, sie setzt den Versuch in den Vordergrund. Sie stellt verschiedene Verdünnungsgrade der das Wasser verunreinigenden Substanz dar und untersucht deren Einfluß auf die in Frage kommenden Fischarten und findet durch fortschreitende Verdünnungen die Schädlichkeitsgrenze. Alsdann wird, von der Stelle des Eintritts der Verunreinigung in das Wasser beginnend, vermittelst des Querschnitts und der Stromgeschwindigkeit die Wassermenge ermittelt und hieraus unter Anhalt an die in der Zeiteinheit eintretenden Verunreinigungen der thatsächliche Verdünnungsgrad festgestellt.

Das bei dem weiteren Lauf neu hinzutretende Wasser ist durch weitere Messungen, beziehungsweise Berechnungen, seiner Quantität nach festzustellen, bis die Unschädlichkeitsgrenze erreicht ist.

Ein Beispiel möge dies erläutern.

Es handele sich um die aus der Fabrik F (Fig. 88) in den Forellenbach a b c d gelangenden Abwässer, welche reich an Calciumchlorid sind. (Der Einfachheit halber wird nur ein der Fischerei schädlicher Stoff unterstellt.) Der geschädigte Fischereiberechtigte hat als Sachverständigen den Fischzüchter A, der Fabrikbesitzer den Chemiker B zum Experten gewählt. Letzterer wählt die ihm näher liegende analytische, ersterer die synthetische Methode.

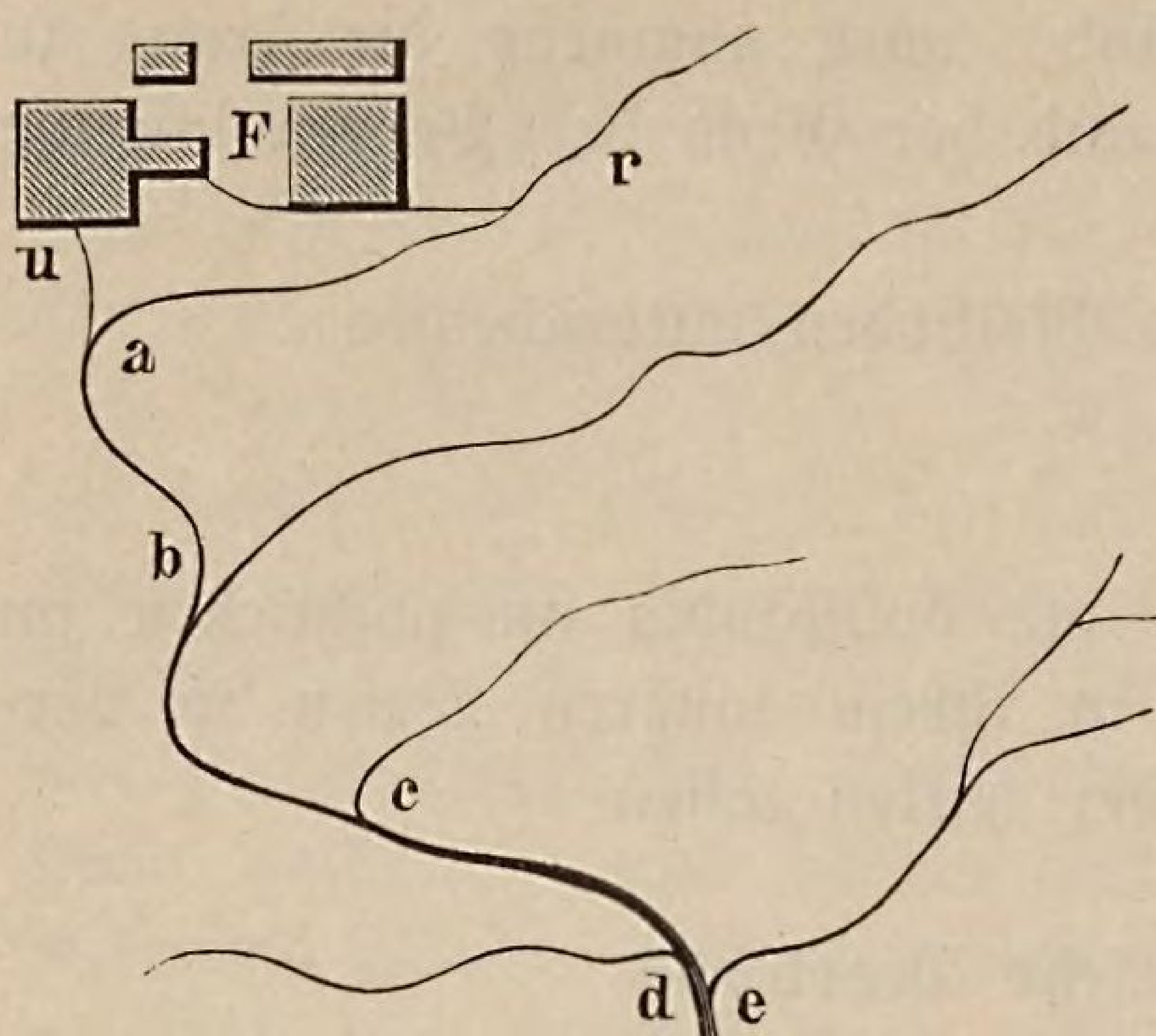


Fig. 88.

B entnimmt an den Stellen r, bevor das Wasser in die Fabrik gelangt, u, vor dem Fabrikausfluß, a, bei der Wiedervereinigung, b, c und d, wo neue Wasserläufe hinzutreten, im Ganzen also 6 Proben, und findet durch die Analyse für:

r pro Liter	13,4	mg $CaCl_2$
u „ „	19635,4	„ „ „
a „ „	5787,3	„ „ „
b „ „	2893,6	„ „ „
c „ „	2400,0	„ „ „
d „ „	1220,1	„ „ „

Nunmehr müßte er durch Versuche feststellen, von welchem Verdünnungsgrad ab ein schädlicher Einfluß auf die Fische nicht mehr festzustellen ist. Er findet jedoch in C. H. Richet, Comptes rendus, Band 97, Seite 1004, daß bei einem Gehalt von 2,4 g $CaCl_2$ Fische erst nach 48 Stunden sterben und nach den Untersuchungen von Weigelt die Schädlichkeitsgrenze bei einem noch größeren Gehalt an $CaCl_2$ liegt. Er erstattet sein Gutachten dahin, daß die Fischerei in der Strecke a — c erheblich geschädigt werde, auch wohl noch bis d eine Schädigung anzunehmen sei, von hier ab aber in dem weiteren Verlauf keine Schädigung nachzuweisen sei, um so weniger, als gleich nach dem Einfluß d ein stärkeres Seitenwasser bei e hinzutrete.

A dagegen verzichtet auf die Analyse und deponirt, daß das in Rede stehende Wasser oberhalb der Fabrik mit Fischen besetzt sei, unterhalb aber, bis etwa bei e, keine Fische gefangen würden. Er berechnet aus dem Querschnitt der niedrigsten Wasserhöhe und der Stromgeschwindigkeit für das reine Wasser bei a in der Minute 990 Liter und für das Fabrikwasser 420 Liter pro Minute, zusammen 1410 Liter. Er findet durch mit lebenden Fischen ausgeführte Versuche, daß bei

der Durchschnittstemperatur des Wassers von 10° R. in dem Abgangwasser Fische bereits nach 10 Minuten sterben, bei einer Mischung reinen Bachwassers mit dem Abgangswasser zu gleichen Theilen (50 Procent) sterben die Fische nach 1 Stunde. Die oben gefundenen 1410 Liter pro Minute enthalten 420 Liter Abgangswasser oder 29,8 Procent. Bei einer hergestellten Mischung von 70 + 30, die der vorigen entspricht, starben die Fische in 4 Stunden. An dem Einfluß des seitlich zutretenden reinen Wassers kommen bei b pro Minute 1410 Liter, also das gleiche Quantum hinzu, so daß jetzt eine Mischung von 14,9 Procent entsteht. In der von 85 Theilen reinen Wassers und 15 Theilen Abgangswasser erzeugten Mischung (15 Proc.) zeigte es sich, daß die Fische erst nach 48 Stunden starben, und, wenn sie vor dieser Expositionsdauer in reines Bachwasser gebracht wurden, sich wieder erholten. Bei dem Punkte c kamen pro Minute wiederum 564 Liter reinen Bachwassers hinzu, so daß von hier ab 3384 Liter in der Minute ablaufen, welche 420 Liter Abfallwasser oder 12,4 Procent enthalten. In einer Mischung von 88 + 12 starben nur ganz einzelne Fische nach 3 Tagen und die vor dieser Zeit in frisches Wasser gebrachten erholten sich sämmtlich wieder.

Mithin war auch A an der Schädlichkeitsgrenze angelangt, welche er übereinstimmend mit dem Gutachten des B als in der Nähe von d liegend bezeichnete.

Eine Vergleichung der Resultate beider Gutachten ergab folgendes:

B fand bei c pro Liter 2400 mg $CaCl_2$

A „ „ c 12,4 Procent der bei a einlaufenden Abfallwässer, welche nach der Analyse 19635,4 mg $CaCl_2$ pro Liter enthalten, mithin

$$19635{,}4 \times 0{,}124 = 2434 \text{ mg } CaCl_2$$

Auf diese Uebereinstimmung hin mußte erkannt werden, daß der Fischereiberechtigte in dem Wasserlauf a bis d erheblich geschädigt sei.

3. Würdigung der beiden Methoden.

Vergleicht man beide Methoden, so ist unschwer zu erkennen, daß die analytische ungleich genauere Resultate liefern muß, auch einen Einblick in die vorkommenden neutralisirenden Wirkungen gestattet, welche bei gleichzeitigem Auftreten verschiedener Substanzen, die einzeln schädlich sind, irrelevant werden können. Wenn es sich darum handelt, den Antheil der schädlichen Einflüsse, welche von verschiedenen Urhebern, z. B. gleichzeitig von mehreren verschiedenen Fabriken herrühren, zu bestimmen, ist diese Methode wohl kaum zu entbehren. Sie hat den Nachtheil, daß sie, insbesondere bei Komplikationen und Verunreinigungen durch organische Substanzen umständlicher und kost-

spieliger ist, und schließlich doch nicht der direkten Versuche über die Einwirkung der in Frage kommenden Verunreinigungen auf die Fische sich entziehen kann.

Die synthetische Methode verlangt weniger Kenntnisse, ist einfacher, dem Laien leichter verständlich, liefert allerdings weniger genaue Resultate und kann bei Bestimmungen des Antheils verschiedener Urheber des Schadens nur schwerlich Anwendung finden.

Bezüglich der Genauigkeit ist jedoch zu bemerken, daß auch die erste Methode durchaus nicht einwandfrei ist und es überhaupt zu dem Unmöglichen gehört, genau auf einige Meter zu bestimmen, wo in einem Wasser die Schädlichkeitsgrenze liegt.

Für die meisten Fälle wird man deßhalb der synthetischen Methode den Vorzug einräumen können.

Unterstellt man, daß zum Anhalt genügend umfassende Versuche über die Einwirkungen der verschiedensten schädlichen Stoffe auf die verschiedenen Fischarten vorliegen, eine Arbeit, welche hiermit den forstzoologischen Versuchsanstalten auf das Wärmste empfohlen sei, so vereinfachen sich beide Methoden sehr erheblich, insbesondere aber die synthetische. Letzterer bleibt alsdann fast nur noch die Ermittelung der Wassermengen, welche in der Zeiteinheit das Querprofil des Wasserlaufs durcheilen.

Dieses ist jedoch nicht mit Schwierigkeiten verbunden.

4. Berechnung der Wasserbewegung in Bächen, Flüssen, Kanälen ꝛc.

Die Hydrodynamik lehrt:

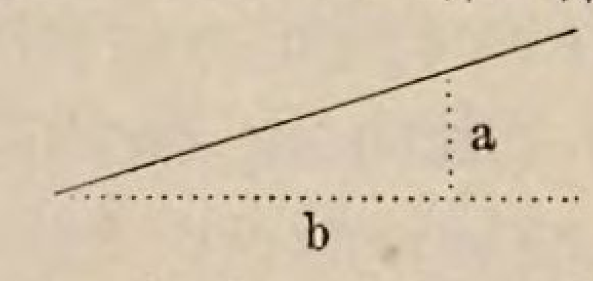
Die das Querprofil eines Wasserlaufs pro Sekunde durchlaufende Wassermenge m ist $= g . F$, wenn F der Flächeninhalt des Querprofils in Quadratmeter, g die mittlere Geschwindigkeit des Wassers pro Sekunde in Meter, und m die zu suchende Wassermenge in Kubikmeter darstellt.

g läßt sich nun vermittelst hierzu konstruirter Instrumente, „Schwimmer", oder wie folgt bestimmen:

$$g = c \sqrt{G . \frac{F}{u}}$$

u ist der benetzte Umfang des Querprofils in Meter und $\frac{F}{u}$ der sog. mittlere Radius des Profils.

G ist das Gefälle des Wasserspiegels



$$G = \frac{a}{b}$$

c dagegen ein veränderlicher Koefficient.

Nach der von Ganguillet und Kutter aufgestellten Formel ist:

$$c = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{G}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{G}\right) \cdot \frac{n}{\sqrt{\frac{F}{u}}}}$$

Der neu eingeführte Werth n drückt die besondere Beschaffenheit des Bachbetts, der Kanalwandung ꝛc. aus und ist aus der folgenden Erfahrungstabelle zu entnehmen.

	Beschaffenheit des Bettes.	n	$\frac{1}{n}$
I.	Gehobeltes Holz, glatter Cement	0,010	100
II.	Rohe Bretter	0,012	83
III.	Behauene Quadern, gute Ziegel	0,013	77
IV.	Bruchsteine	0,017	59
V1.	Erde, steiniger Boden, wenig Pflanzen	0,025	40
V2.	Erde mit Pflanzen und Gras, auch felsig mit Steinwürfen	bis	bis
V3.	Wie in natürlichen Bächen und Flüssen, Weser, Seine ꝛc.	0,030	33
VI.	Gewässer mit Geschieben, vielen Wasserpflanzen ohne Unterhaltung	0,030—0,035	33—20

Bezüglich der bis jetzt vorliegenden Versuche über Einwirkung verschiedener Substanzen und Verunreinigungen auf die Fische ist bei den nun folgenden einzelnen Arten der ersteren nachzusehen.

B. Die Verunreinigung der Gewässer im Einzelnen.

a. Abgänge aus dem Haushalt der Menschen.

Durch die täglichen Verrichtungen der Menschen, Reinigen, Waschen, Entleerungen, Kochen u. s. w. werden eine große Anzahl der verschiedensten organischen und anorganischen Stoffe abgesondert, welche man bestrebt ist, entweder regelmäßig oder zeitweise, bald zu beseitigen. Das Wasser ist das hierzu geeignetste Mittel. Theils in Folge der atmosphärischen Niederschläge, Regen und Schneeabgang, werden diese Stoffe den natürlichen Wasserläufen zugeführt, theils werden dieselben durch besonders angelegte Kanalisationen, oder auch durch andere Transportmittel in die Bäche und Flüsse gebracht; ein gewisser Theil wandert auf den Düngerhaufen, aber immerhin wird ein großer Theil zur Verunreinigung der Wasserläufe beitragen.

Die Zusammensetzung dieser Stoffe ist naturgemäß eine unendlich verschiedene. Das Waschwasser mit Fettsäuren und fettsauren Salzen, Kehricht, Spülwasser mit Nahrungsresten, sonstigen animalischen und vegetabilischen Theilen, thierische Auswurfstoffe u. s. w. bilden solche Effluvien. Einen hervorragenden Antheil nehmen die Fäkalien und der Harn des Menschen und seiner Hausthiere in Anspruch, sowie die Abgänge an Blut, Fett, Speisebrei und Darminhalt der geschlachteten Thiere.

Ganz besonders reich sind diese Stoffe an stickstoffhaltigen, organischen Bestandtheilen. Wenn nun auch viele derselben im frischen Zustand den Fischen, oder wenigstens gewissen Arten derselben, zur Nahrung dienen, so gehen sie doch selbst sehr bald in Fäulniß über und können alsdann direkt oder indirekt schädlich werden. Direkt durch die Zersetzungsprodukte Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Glycerin, Fettsäuren, Peptone wie Leucin, Buttersäure, Phenol u. s. w., indirekt aber durch die bei dieser Oxydation stattfindende Entnahme des Sauerstoffs aus dem Wasser. Darin liegt nun der Hauptnachtheil aller in Fäulniß übergehenden, stickstoffhaltigen, organischen Substanzen, wenn sie in ein Fischwasser eingelassen werden. Die bei diesen Vorgängen stets zu findenden Bacillen und Fäulnißbakterien kann man bei der mangelnden Kenntniß der Fischkrankheiten vorerst außer Acht lassen, obgleich öfters beobachtetes, sonst unerklärliches, massenhaftes Absterben derselben auf diese Krankheitsursachen hindeutet. Bei erhöhter Temperatur, welche bekanntlich den Fäulnißproceß begünstigt, wird dementsprechend auch die Schädlichkeit vermehrt.

Da nun bei dem Faulen organischer Massen einestheils üble Gerüche entstehen, und außerdem für die Gesundheit des Menschen die hierbei auftretenden gefährlichen Bacillen mit Recht gefürchtet werden, so sorgt schon meist der Mensch dafür, daß diese Abgänge nicht in Besorgniß erregenden Massen in so geringe Wasserläufe eingelassen werden, daß die Fische darunter besonders zu leiden hätten. Wo eine Abführung in größere Gewässer nicht ausführbar ist, oder aus anderen Gründen, wenn z. B. die nützliche Verwendung der Stoffe erzielt werden soll, nicht angezeigt erscheint, werden dieselben auf die verschiedenste Weise unschädlich gemacht.

Von den zahlreichen in Vorschlag und zur Ausführung gebrachten Reinigungsmitteln*) der städtischen Abgangswässer und der Abgänge aus den Schlachthäusern entspricht den Ansprüchen, welche die Fische an das Wasser stellen, die Berieselung am meisten, indem die anderen auf Filtration dieser unreinen Wässer beruhenden Verfahren, sowie die durch chemische Fällungsmittel hergestellte Reinigung derselben auf die

---

*) König, a. a. O. S. 109 ff.

Sauerstoffzufuhr — gerade die Hauptbedingung — keine Rücksicht nehmen. Durch chemische Fällungsmittel, z. B. mit dem gebräuchlichen Kalk, können sogar unter Umständen andere, der Fischerei schädliche Stoffe erzeugt und dem Fischwasser zugeführt werden.

Durch die Berieselung dagegen, namentlich wenn reichlicher Pflanzenwuchs vorhanden ist, erhält das Wasser wieder Sauerstoff in reichem Maße, eine Filtration findet gleichzeitig bis zu einem gewissen Grade statt und selbst gewisse gelöste Stoffe, wie z. B. Ammoniak und Salpetersäure, werden vom Boden oder den Pflanzen direkt aufgenommen*).

Handelt es sich um bedeutende Quantitäten von Abfallstoffen, so werden häufig nicht hinreichend große Berieselungsfelder oder Wiesen zur Verfügung stehen und ist man genöthigt, zu den Fällungsmethoden in Klärbassins u. s. w. zu schreiten. Wegen gleichzeitiger Einführung des Luftsauerstoffs vergleiche die Versuche König's a. a. O., S. 57 u. ff. Die Berieselung mit viel Schlammtheilen führendem Wasser hat nämlich den Nachtheil, daß sich auf der Bodenoberfläche bald eine Kruste bildet, welche dem Gedeihen der Pflanzen nachtheilig ist. Dann aber funktionirt eine solche Rieselfläche nicht mehr in der wünschenswerthen Weise.

C. Weigelt hat sich mit den schädlichen Einwirkungen der Abwässer aus dem menschlichen Haushalt eingehend beschäftigt**). Er erhielt aus seinem Hausstand (fünf Erwachsene und drei Kinder) in sieben Tagen 175 Liter Küchenspülwasser, 180 Liter Waschwasser, 190 Liter Zimmerspülwasser und 220 Liter Wäschewasser, oder pro Kopf und Tag 11,5 Liter. Da man sonst 100 Liter Hausspülwasser und einschließlich der Latrinenspülung 150 Liter pro Kopf und Tag rechnet, so setzte er einmal den 11,5 Liter pro Kopf und Tag 100 Liter Wasser, zum anderen aber 155 Liter Wasser mit 125 g Fäkalien und 700 g Harn zu. Beide als koncentrirt betrachtete Flüssigkeiten gingen bald in Gährung über und wurden nach acht Tagen zu Versuchen mit lebenden Fischen verwendet. Forellen zeigten sofort Seitenlage. In Verdünnung von 1 : 5 (Spüljauche) starb ein Saibling nach achtzehn Stunden, in einer solchen von 1 : 40 kalifornischer Lachs in drei Tagen vier Stunden, Saibling in vier Tagen und drei Stunden. Die Hausspülwässer schienen weniger gefährlich als die Spüljauche, indem in einer Verdünnung der ersteren von 1 : 10 die Versuchsfische munter blieben, jedoch nach mehreren Tagen in frischem Wasser noch abstarben.

*) Nach einer Mittheilung in der Norddeutschen Allg. Zeitung vom 30. Dezember 1890, Nr. 607, hat Berlin fünf Fischteiche angelegt, welche von dem Wasser der Rieselfelder bei Malchow gespeist werden. Sie sind etwa 50 m lang und 20 m breit und mit Bachforellen, Regenbogenforellen, Felchen und Karpfen besetzt, die vorzüglich gedeihen. Zweisömmerige Bachforellen waren 21 cm lang. Vergl. auch Cirk. Nr. 1 des Deutschen Fischerei-Vereins von 1892.

**) Archiv für Hygiene 1885, Bd. III, S. 70 und Landwirthschaftl. Versuchsstationen, Bd. XXVIII, S. 321.

Schon durch diese Beobachtung ist angedeutet, daß man zwischen einer „akuten“ und einer „chronischen“ Wirkung zu unterscheiden hat. Ueber chronische Vergiftung der Fische durch Verunreinigungen der Gewässer wissen wir fast nichts, über akute Einwirkungen liegen verschiedene Versuche vor, von denen die wichtigsten betreffenden Orts mitgetheilt werden sollen, und welche ich durch selbst angestellte zu vermehren bemüht war.

b. Abgänge aus der Landwirthschaft.

Wenn auch die Abfallstoffe und Effluvien aus der Landwirthschaft zum Theil dieselben Bestandtheile enthalten, wie die als Abgänge aus dem menschlichen Haushalt bezeichneten, so treten doch in Folge der vermehrten Viehhaltung gewisse Stoffe mehr in den Vordergrund, und andere aus dem landwirthschaftlichen Betrieb stammende, diesem eigenthümliche, kommen hinzu.

1. Animalischer Dünger und Jauche.

Der sorgsame Landwirth ist bestrebt, die werthvollen Dungstoffe, wie Mist und Jauche, seinen Ländereien, nicht aber dem Wasser zu- und hiermit hinwegzuführen. Dennoch kann man die Beobachtung machen, daß in vielen Dörfern zur Zeit großer Regengüsse und bei dem Abgang des Schnees erhebliche Quantitäten dieser, dem Lande so nothwendigen Stoffe dem Wasser zugeführt werden. Auch das Düngen von in der Nähe der Bäche und kleineren Flüsse gelegenen Wiesen mit Dünger und Jauche kann den Wasserläufen oder Wasserbecken (Teichen) bei hinreichendem Gefälle gewisse Quantitäten hiervon überliefern. Da dieselben im frischen Zustand gewissen Fischen zur Nahrung dienen, auch unter gewissen Umständen und bei mäßiger Beimischung zur Vermehrung gewisser Nahrungsthiere der Fische beitragen, so kann man wohl sagen, daß im Großen derartige Verunreinigungen nur selten schädlich werden können.

Wie aus den mitgetheilten Weigelt'schen Versuchen zu ersehen ist, erhöhen jedoch menschliche Fäkalien und Harn die Schädlichkeit der Spüljauchen sehr erheblich, wenn dieselben sich in Gährung befinden, was in den Mistgruben und Latrinen, namentlich bei höherer Temperatur, stets der Fall ist. Wenn auch in geringerem Grade, dürfte dies ebenfalls bei dem in der Landwirthschaft erzeugten Dünger stattfinden und kommt es nur darauf an, in welchen Quantitäten derartige Stoffe dem Wasser beigemengt werden.

2. Mineraldünger.

Von denjenigen mineralischen Düngmitteln, welche alsbald untergeackert werden, kann selbstverständlich kein schädigender Einfluß erwartet

werden, von denjenigen, welche wie Kalk, Asche, Gyps und Chilisalpeter zur Kopfdüngung Verwendung finden, soll hier einiges bemerkt werden, da man häufig die Ansicht aussprechen hört, daß in Folge der vermehrten derartigen Düngung die früher gut besetzten Bäche (namentlich Forellenbäche) verödet seien. Gyps, $Ca\,SO_2 + 2\,H_2O$, Pflanzenasche und Chilisalpeter mit c 94% $Na\,NO_2$ sind leicht löslich, ersterer unter Zersetzung bei anwesendem kohlensauren Ammoniak. Die durch Thau, Regen oder Schnee bewirkte Lösung wird von dem Boden sofort aufgenommen und festgehalten. Der gebrannte Kalk zerfällt sehr bald an der Luft durch die Aufnahme von Kohlensäure und Wasser. Der in kleinen Haufen auf das Land gebrachte gebrannte Kalk wird gegen das Löschen mit Regenwasser, in Folge dessen er in reinem (nicht kohlensäurehaltigem) Wasser unlöslich wird, sorgsam bedeckt, und, sobald er vollständig zerfallen ist, auf das Land ausgestreut und untergeackert. Es kann mithin bei dieser Anwendung keine Schädigung durch das von den Feldern in die Bäche ablaufende Wasser angenommen werden. Da der gebrannte Kalk beim Einwerfen in ein Fischwasser sofort die Fische tödtet, so mag aus dieser Beobachtung die schädigende Wirkung der Kalk- und anderen Mineraldüngung abstrahirt worden sein.

Einige von mir ausgeführte Versuche über die Wirkung des verdächtigen Chilisalpeters auf Fische mögen hier folgen.*)

Chilisalpeter.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer Stunden	Verhalten der Fische.
1) 10 g Chilisalpeter	1 Barsch von 12 cm	4°	3¼	Sofort sehr unruhig. Nach 4 Minuten Seitenlage. Nach 3¼ Stunde todt.
2) 5 g Chilisalpeter	1 Barsch wie voriger	4°	4½	Wird gleich sehr unruhig, beruhigt sich wieder. Nach 4½ Stunden keine bemerkbare Einwirkung.

*) Anmerkung des Verfassers. Diese wie alle folgenden von mir ausgeführten Versuche sind in mit 10 Liter der Versuchsflüssigkeit angefüllten offenen Gefäßen ausgeführt und mit einem Kontrollversuch in gleichviel reinem Wasser derselben Temperatur, mit den gleichen und gleich großen Fischen begleitet gewesen. Bei diesen erreichte in keinem Fall der Fisch die Widerstandsgrenze in der Zeit der Exposition, wobei noch zu bemerken ist, daß bei allen Kontrollversuchen, sowie bei allen anderen, bei denen die schädigende Einwirkung nicht auf Sauerstoffmangel zurückzuführen war, durch öfteres starkes Umrühren, Plätschern u. s. w. eine fortgesetzte Sauerstoffabsorption ermöglicht war.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer Stunden	Verhalten der Fische.
3) 0,1 g Chilisalpeter	1 Schleie von 12 cm	2°	41	Ohne jegliche Einwirkung, nach 41 Stunden noch so munter wie zu Anfang.
4) 0,1 g Chilisalpeter	1 Karpfen von 7 cm	2°	41	Wie vor.
5) 0,1 g Chilisalpeter	1 Forelle von 12 cm	5°	$7^1/_2$	Ohne Einwirkung.

Bezüglich der Schädlichkeit des Kalkes sind die bei den Abgängen und Abwässern aus Gerbereien angeführten Versuche von C. Weigelt nachzusehen.

3. Schafwäsche.

König sagt Seite 315 a. a. O.: „Für die Verunreinigung der Flüsse spielen jedoch diese Abwässer keine bedeutende Rolle, weil die Schafwäsche nur auf einige wenige Tage im Jahr beschränkt ist.“

Dem kann man nur sehr bedingt beipflichten.

Für größere Flüsse und Teiche mag in Folge des bedeutenden Verdünnungsgrades, wie bei allen anderen Verunreinigungen, ein Schaden nicht nachweisbar sein, ja es können, wie schon mehrfach erwähnt, die auch hierbei in den Vordergrund tretenden organischen Stoffe unter Umständen nahrungserzeugend wirken.

Für kleinere Bäche und Teiche dagegen ist nach vielfachen Erfahrungen die Schafwäsche bezüglich der Fischzucht höchst nachtheilig.

Welche erhebliche Veränderung durch das Waschen der Schafe in dem Wasser hervorgebracht wird, ist aus den Untersuchungen einer englischen Kommission (vgl. König a. a. O., S. 315) zu ersehen, welche ein Bachwasser, dessen Menge pro Zeiteinheit leider nicht angegeben ist, durch die Schafwäsche wie folgt verändert fand:

1 Liter	Suspendirt		Gelöst					
	Organische Stoffe mg	Unorganische Stoffe mg	Gesammt mg	Organischer Kohlenstoff mg	Organischer Stickstoff mg	Ammoniak mg	Stickstoff aus Nitraten oder Nitriten mg	Gesammtstickstoff mg
Wasser, wie es zur Schafwäsche fließt	—	Spur	307	3,3	1,17	0,65	3,9	5,62
Nach der Schafwäsche	519	645	1810	258,2	39,42	19,14	0	55,18

Ganz besonders nachtheilig wird aber die Schafwäsche, wenn solche nicht in reichlich fließendem Wasser vorgenommen wird. Theils wegen Mangels an hinreichendem fließenden Wasser, theils auch wegen der relativ niedrigen Temperatur desselben, werden öfters kleine Wasserläufe angestaut oder auf andere Weise Tümpel hergestellt und einige Tage der Einwirkung der Sonne ausgesetzt. Wenn die Schafe alsdann hierin unter mäßigem Zu- und Abfluß gewaschen sind, wird der ganze Inhalt auf einmal entleert und hiermit der kleine Bach bezüglich seines Fischbestandes im höchsten Grad gefährdet.

4. Flachsröstewasser.

Der nutzbare Theil des Flachses ist bekanntlich der Bast. Um diesen von dem inneren holzartigen Theil und der äußeren Oberhaut zu trennen und gleichzeitig die in dem Bast vorhandenen harz- oder gummiartigen, zum Theil in Wasser unlöslichen Extraktivstoffe von diesem zu entfernen, wird der Rösteproceß vorgenommen. Derselbe ist ein unter Einwirkung des Wassers eingeleiteter Gährungs- beziehungsweise Fäulnißproceß, der zu geeigneter Zeit unterbrochen wird.

Man unterscheidet die Thau- oder Landröste, welche als der Fischzucht nicht schädlich zu bezeichnen ist, und die Wasserröste. Die bei dem Groß- oder Fabrikbetrieb noch vorkommenden Rösteverfahren, wie die Schwitz-(Schnell)röste, Schenck'sche Warmwasserröste, Watt'sche Dampfröste u. a. kommen hier nicht in Betracht.

Bei dem landwirthschaftlichen Betrieb handelt es sich um die Wasserröste. Je nachdem vorwiegend stehendes Wasser zur Verwendung kommt, oder der Flachs in fließendes Wasser eingelegt wird, kann man noch unterscheiden die Grubenröste und die Flußröste.

Bei beiden Verfahren wird der in kleine Bündel gebundene Flachs ganz in das Wasser hineingelegt, welches etwa 12 cm hoch über dem mit Steinen, Holzstücken und dergleichen beschwerten Flachs stehen oder fließen muß.

Sehr häufig finden wir die Flachsröstegruben in unmittelbarer Nähe der Bäche, aus welchen sie mit Wasser versorgt werden.

Letzteres bildet alsdann stehende, hier und da auch mit schwachem Zu- und Abfluß versehene Tümpel, in denen der eingelegte Flachs sehr bald in Fäulniß übergeht. Je nach der Wassertemperatur und der besonderen Beschaffenheit des Wassers wird der Flachs früher oder später „gahr", d. h. die oben erwähnten holzigen Theile lassen sich durch das „Brechen" von dem nunmehr von seinen Extraktivstoffen befreiten Bast trennen.

Bei weiterem Verbleiben in der Röste wird auch der letztere angegriffen und muß demzufolge vorher der Fäulnißproceß unterbrochen, der Flachs herausgenommen werden.

Bei diesem Zersetzungsproceß entwickeln sich stinkende Gase, das Wasser nimmt eine zunehmende dunkle bis kaffeebraune Farbe an und enthält die Zersetzungsprodukte der Fäulniß meist in gelöster Form. Der Sauerstoff des Wassers wird bei dieser Oxydation fast vollständig verbraucht und bilden sich außer Kohlensäure, Ammoniak und anderen Fäulnißgasen verschiedene Nitrate und Nitrite, sowie organische Säuren, Propion-, Essig- und Buttersäure, von denen die letztere meist vorwiegend zu sein scheint.

Fausto Sestini*) hat pro Liter Flachsröstewasser gefunden:

Gelöste Stoffe	6140 mg
Darin Stickstoff	633 „
Organische Säure (Buttersäure) . .	44 „

Das Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff, gelöst im Quell- oder fließendem Wasser, kann im Durchschnitt wie 1 : 2 angenommen werden, das der Luft etwa 1 : 4 Vol.

E. Reichardt theilt aus seinen Versuchen über Bestimmung der Gase im Flachsröstewasser**) folgendes mit:

„Auf 1000 ccm Wasser berechnet, fand ich (Reichardt) im Saalewasser im Frühjahr (Archiv der Pharmacie des Deutschen Apothekervereins, Bd. 206, S. 206) 30—31 ccm Gas; dieselben enthielten bei 3° C. 6,2 Procent Kohlensäure, dieselbe stieg bei dem Erwärmen in der Stubentemperatur auf 16,5 Vol. Procente, ohne daß die Gesammtmenge des aufgenommenen Gases sich wesentlich verändert zeigte. Ferner enthielt das 3° C. warme Wasser der Saale einmal 1 Vol. Sauerstoff auf 4,78 Vol. Stickstoff, ein zweiter Versuch ergab 1:1,91. Das dann in der Stube etwas wärmer gewordene Wasser zeigte 1 Vol. Sauerstoff auf 2,2 Vol. Stickstoff, demnach völlig den oben erwähnten Zahlen entsprechend.

Das schon etwas in der Fäulniß vorgeschrittene Röstewasser von Lein gab von 554,3 ccm 35,5 ccm durch Kochen austreibbare Gase oder 1000 ccm = 64 ccm. Dieselben bestanden auf Procente berechnet, aus:

Sauerstoff	4,2	= 1
Stickstoff	22,9	= 7,0
Kohlensäure	65,9	
	100,0	

Während also das entsprechend gemischte Flußwasser ein Verhältniß 1 : 2 zeigt, ergiebt diese Mischung 1 : 7.

Kohlenwasserstoffe, Wasserstoff oder Kohlenoxydgas waren nicht zugegen, was sowohl in dem Grade der Fäulniß (?) liegen kann,

---

*) Dingler's Polytechnisches Journal 1875, S. 88 und 226.

**) Archiv der Pharmacie des Deutschen Apothekervereins, Bd. 219, Heft 1, 1881.

wie in der bekannten Schwer-, fast Unlöslichkeit dieser Gasarten in Wasser überhaupt. Allein diese Verhältnisse müssen auch in Vergleich mit der Kohlensäure aufgefaßt werden, da dieselbe ebenso erstickend für die Fische wirkt, wie der Stickstoff (Anm. d. V.: sehr richtig! vgl. S. 10, Säuerlinge).

Die procentische Zusammensetzung von zwei verschiedenen Proben Saalewasser von Stubenwärme (20° C.) ergab Nr. I und II, dagegen das Röstewasser von gleicher Wärme:

	I:		II:		Röstewasser:	
Sauerstoff . .	29,5	= 1;	25,9	= 1;	4,2	= 1;
Stickstoff . .	65,1	= 2,4;	57,6	= 2,86;	29,9	= 22,8.
Kohlensäure .	5,4		16,5		65,9	

Das Verhältniß des Sauerstoffs zu den übrigen, durch Kochen austreibbaren Gasen, welche erstickend wirken müssen, ist also zehnfach verringert worden. Nimmt man endlich auch in Rücksicht, daß 1000 ccm Röstewasser 64 ccm Gas ergaben, das Flußwasser bei verschiedenen Versuchen nur 30—32 ccm, so tritt die für die Athmung und den Lebensunterhalt der Fische schon an und für sich tödtliche Mischung noch mehr hervor."

Man sieht hieraus, daß das faulige Flachsröstewasser schon allein durch den Mangel oder geringen Gehalt an Sauerstoff, dem für die Fische wichtigsten Bestandtheil des Wassers, diesen im höchsten Grade nachtheilig sein muß, ganz besonders, wenn, wie dies meist der Fall ist, die Flachsröste nach Herausnehmen des Flachses auf einmal in das nahe Fischwasser eingelassen wird.

Bei zu- und abfließendem Wasser ist der hierdurch hergestellte Verdünnungsgrad schon etwas günstiger, aber die Schädlichkeit immerhin noch eine sehr große, wie aus der folgenden Tabelle der von mir angestellten Versuche zu entnehmen ist.

Das Röstewasser ist hergestellt durch vierzehntägiges Rösten von Flachs, der 1 cm hoch mit Wasser bedeckt war, bei einer durchschnittlichen Temperatur von 10° R. Nach Angaben von landwirthschaftlichen Sachverständigen war der Flachs nach dieser Zeit „gahr".

NB. Etwa bei 20 Procent Verdünnung trübte sich das Wasser sehr auffallend.

Der verwendeten Forellen Nr. und Größe	in 100%igem Röstewasser Seitenlage in Min.	Tod in Min.	in 80% ig. Röstewasser Seitenlage in Min.	Tod in Min.	in 60%igem Röstewasser Seitenlage in Min.	Tod in Min.	in 40%igem Röstewasser Seitenlage in Min.	Tod in Min.	in 20%igem Röstewasser Seitenlage in Min.	Tod in Min.	in 10%igem Röstewasser Seitenlage in Min.	Tod in Min.	Bemerkungen.
I. Frisches Röstewasser.													
a. Roh.													
1. 6 Forellen v. 28 cm	1,25	16	2,6	45	7	47	11	50	8	71	50	120	Wasser-
2. 6 „ „ 19 „	1,80	13,5	1,6	30	7,5	59	10	64	18	96	124	160	temperatur
3. 6 „ „ 10 „	2,00	14	1,5	53	8	63	9	68	16	120	130	180	6° R.
b. Filtrirt.													
4. 6 Forellen v. 28 cm	1,20	17	3	50	8	48	10	50	10	69	39	118	
5. 6 „ „ 18 „	2,00	12	2	31	8	60	9	65	11	100	98	156	
6. 6 „ „ 10 „	1,80	14,5	2	42	9	64	10	70	17	121	120	180	
II. 8 Tage altes Röstewasser.													
a. Roh.													
7. 6 Forellen v. 28 cm	3,5	36	4	80	12	100	14	130	15	195	160	255	Wasser-
8. 6 „ „ 19 „	4	30	5	90	17	140	30	170	36	220	194	285	temperatur
9. 6 „ „ 10 „	3	20	7	60	17	162	26	210	22	225	204	385	7° R.
b. Filtrirt.													
10. 6 Forellen v. 28 cm	2	32	5	85	12	101	15	122	15	190	180	240	
11. 6 „ „ 19 „	4	35	4	81	14	150	20	188	36	204	200	280	
12. 6 „ „ 10 „	3	17	4	54	16	180	22	200	28	230	220	360	

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß das Flachsröstewasser den Forellen in hohem Grade schädlich ist, selbst bei einer Verdünnung bis zu 10 Procent tritt nach einigen Stunden der Tod ein.

Ferner: Filtrirtes Röstewasser ist ebenso schädlich, als nicht filtrirtes. Die bisher vielfach verbreitete Ansicht, daß die in solchem Wasser suspendirten Bestandtheile durch Verschlämmen der Kiemen den Tod herbeiführten, ist hierdurch widerlegt.

Die Versuchsthiere verfärbten sich, wurden sehr blaß, einige fast weiß und die innere Untersuchung zeigte dieselben Erscheinungen wie bei den an der Luft in Folge der Kiemenaustrocknung erstickten Forellen. In wie weit nun der Sauerstoffmangel oder auch die gleichzeitige Einwirkung der in dem Röstewasser vorhandenen Zersetzungsprodukte an dem Absterben der Thiere Antheil hat, ist nicht nachgewiesen (vergl. meine Versuche mit Buttersäure, Milchsäure und Essigsäure unter Abgangwasser der Stärkefabriken) und sei nur noch erwähnt, daß die nach dem Versuch alsbald abgekochten Fische nicht den geringsten

Beigeschmack hatten. (Herr Oberförster Wilke theilt mit*), daß ihm und seiner Familie ein derartiges Gericht Fische, welche Art ist nicht angegeben, die gekocht noch Geruch und Geschmack nach Flachsröste gehabt hätten, schlecht bekommen sei.)

Größere Forellen zeigten geringere Widerstandskraft, was auf den mangelnden Sauerstoff hindeutet.

Da schon nach acht Tagen eine Abnahme der schädigenden Wirkung zu konstatiren war, so dürfte anzunehmen sein, daß, wenn das Flachsröstewasser bis nach Beendigung des Fäulnißprocesses und dann weiter bis zum Wiedergebrauch nach Jahresfrist in der Grube verbleibt, alsdann, namentlich durch einfallendes Regenwasser, an seiner Schädlichkeit soviel eingebüßt hat, dasselbe ohne Gefahr in ein Fischwasser eingelassen werden kann.

Weitere Versuche müssen dies erst bestätigen. Zutreffenden Falls wäre auf diese Weise ein guter Ausweg gefunden, die häufigen und kostspieligen Processe, welche wegen Verunreinigung der Fischwasser durch Flachsröstewasser angestrengt werden, zu vermindern. Aus dem Dargestellten dürfte auch der Schluß gerechtfertigt erscheinen, daß das Einlegen von Flachs in fließendes Wasser weniger nachtheilig erscheint, als das Einlassen der Faulbrühe aus den Flachsgruben. Im ersteren Falle kommen fortwährend frische, sauerstoffreiche Wassermassen mit dem Flachs in Berührung und führen die entstehenden Zersetzungsprodukte fortwährend weiter, wodurch einerseits ein hoher Verdünnungsgrad sich herstellt, andererseits aber auch der Proceß länger dauert.

Aus diesem letzten Grunde werden häufig die Ausbuchtungen oder sonstige Stellen des Flusses gewählt, in denen das Wasser nur langsam fließt, und kommen solche Stellen den Flachsgruben wieder sehr nahe.

Bezüglich der Einwirkung dieser schädigenden Flüssigkeit auf andere Fische seien die von Reichardt a. a. O. aufgeführten hier mitgetheilt.

„Als Versuchsthiere dienten sowohl kleine Weißfische, wie sie die Saale bietet, und welche sich im Ganzen durch Empfindlichkeit auszeichnen, und Karauschen von etwa 3—500 g Gewicht, welche den Wechsel von Wasser meistens am besten vertragen.“

Temperatur 7—9° C. Röstewasser durch fünftägiges Einlegen von Flachs erhalten:

A. Sofort verwendet.

1) 1 Theil Röstewasser, 2 Theile fließendes Wasser:
Kleine Fische starben sehr rasch;
1 große Karausche hielt sich $1^3/_4$ Tag, lag dann im Sterben, in frisches Wasser gebracht, nach 14 Tagen todt.

*) Cfr. Archiv der Pharmacie, Bd. 219, Heft 1, 1881.

2) 1 Theil Röstewasser, 3 Theile fließendes Wasser:
Die Abends eingebrachten Fische sofort unruhig, schnappten ununterbrochen nach Luft, am andern Morgen todt.
(Einen Tag später):
Die Fische starben binnen 3 Stunden;
1 größere Karausche hielt sich 2 Tage, entfärbte sich, nach 8 Tagen in wiedergegebenen fließendem Wasser todt.

3) 1 Theil Röstewasser, 9 Theile fließendes Wasser:
Die Fische zeigten sich alsbald krank, schnappten nach Luft, nach 24 Stunden in frisches Wasser anscheinend sich erholend, nach einigen Tagen todt.

B. Nach 14 Tagen verwendet.

4) 1 Theil Röstewasser, 4 Theile fließendes Wasser:
Die Fische starben nach $1^1/_2$ Tagen.

C. Nach 3 Wochen verwendet.

5) 1 Theil Röstewasser, 4 Theile fließendes Wasser:
Die Fische erkrankten sofort, schnappten nach Luft, änderten die Farbe, hielten sich mehrere Tage im frischen Wasser. (Weiterer Erfolg? Anm. d. Verf.)

Da es wohl zweifellos ist, daß der fehlende Sauerstoff in dem Flachsröstewasser vornehmlich die Ursache seiner schädigenden Wirkung abgiebt, so dürfte zu dessen Reinigung in erster Linie eine ausreichende Berieselung über Grasflächen zu empfehlen sein.

Die Untersuchung eines hierzu verwendeten Wassers auf die sonstigen Bestandtheile desselben, die also direkt giftig wirken können, würde darüber Aufschluß geben, ob dieses Verfahren seine Schuldigkeit gethan, und zwar nicht blos bezüglich der Wiedersättigung mit Sauerstoff, was wohl kaum einem Zweifel unterliegen dürfte, sondern auch bezüglich der anderen Stoffe.

Leider wird die Berieselung nicht häufig ausgeführt werden können, da die Flachsgruben meist an tiefer gelegenen Stellen angelegt sind, was bei dem Reichthum des Röstewassers an Pflanzennährstoffen um so mehr zu bedauern ist.

Eine Reinigung desselben mit Kalk hat bei der Schädlichkeit desselben, wenn er ungelöscht in ein Fischwasser kommt, immerhin bedenkliche Seiten.

c. Abwässer des Bergbaus.

Bei dem Bergbau werden durch das aus den Stollen abfließende Grundwasser, welches die verschiedenartigsten Bestandtheile, theils gelöst, theils suspendirt enthält, den Fischgewässern mitunter schädliche Substanzen in größerer oder kleinerer Menge zugeführt. Ebenso entstehen

bei der Aufbereitung öfters der Fischerei schädliche Abwässer, sowie sogar von Schutthalden und Kiesabbränden auslaugende Sickerwässer ablaufen, welche unter Umständen der Fischerei nachtheilig sein können. Selbstverständlich zeigen diese Abwässer je nach ihrem Ursprung die größte Verschiedenheit in ihrer Zusammensetzung.

Es kann nicht in den dieser Schrift gezogenen Grenzen liegen, alle, oder auch nur den größeren Theil der vorkommenden Bergwerksbetriebe eingehend mit Rücksicht auf die Schädlichkeit ihrer Abwässer zu prüfen, um so weniger, als selbst wieder die von dem gleichen Betrieb stammenden Abwässer aus verschiedenen Gruben die größten Verschiedenheiten in ihrer Zusammensetzung und an dem Gehalt der für die Fische schädlichen Stoffe aufweisen. Um jedoch einen gewissen Ueberblick zu erhalten und um zu zeigen, auf was es bei derartigen Verunreinigungen von Fischwässern hauptsächlich ankommt, mögen hier einige der wichtigsten Betriebe folgen.

1. Abwässer aus Steinkohlenzechen.

Die aus den Steinkohlengruben abfließenden Grubenwässer zeigen alle einen mehr oder weniger hohen Gehalt an gelöstem Chlornatrium — Kochsalz —. Sind die Steinkohlen selbst schwefelkieshaltig oder führen die benachbarten Gesteine Schwefelkies, so treten meist freie Schwefelsäure, schwefelsaures Eisenoxydul und andere schwefelsaure Salze hinzu. König, a. a. O. S. 369, hat folgenden Gehalt an Salzen bei verschiedenen Steinkohlenabwässern gefunden:

1 Liter enthält:	Chlor-Natrium g	Chlor-Kalium g	Chlor-Magnesium g	Chlor-Calcium g	Schwefelsaures Calcium g	Kohlensaures Calcium g	Schwefelsaures Magnesium g
Grubenwasser vom Piesberge bei Osnabrück	13,592	—	—	—	0,749	0,883	0,648
Zeche „Consolidation“ bei Schalke	44,129	1,182	3,017	4,750	0,012	3,250	—
Aus Langendreer	18,212	wenig	1,035	2,314	—	0,309	—
Zeche „Vereinigte Germania“ in Murten	1,698	„	—	—	0,294	0,219	0,240
Desgl.	1,717	„	—	—	0,485	0,039	0,259
Zeche „Franziska“ Tiefbau .	0,234	—	—	—	—	0,169	0,175

Es ist hieraus zu ersehen, wie sehr der Gehalt an Kochsalz in den verschiedenen Grubenwässern ein veränderlicher ist, bis zu welcher Höhe derselbe (44 g pro Liter) aber vorkommen kann.

Eine für die Fische wesentliche Veränderung erleidet solches Wasser nach dem Einfluß in ein Fischwasser nicht, es wird nur der Verdün-

nungsgrad ein anderer, aus welchem Grunde bei Bestimmung der Schädlichkeitsgrenze das erwähnte synthetische Verfahren sich besonders empfehlen dürfte.

Daß der Gehalt an Kochsalz auch in einem größeren Wasser noch sehr bemerklich ist, geht aus folgender Mittheilung König's (S. 371) hervor:

Hase-Wasser bei Osnabrück 1882.

a. unvermischt. . . . . 0,207 g Chlornatrium,
b. vermischt mit dem Grubenwasser vom Piesberg (s. vor. Tabelle) . . . . 2,373 g „

Der kleine Baumbach enthielt nach Aufnahme von Grubenwasser in 1883 27,038 g Chlornatrium.

Bezüglich der Schädlichkeitsgrenze sind die Ansichten noch getheilt, und darf bis zu einem gewissen Grade eine Akkomodationsfähigkeit gewisser Fischarten wohl um so mehr angenommen werden, als bestimmte Süßwasserfische im Brakwasser vorkommen und z. B. der Lachs zu gewissen Zeiten im salzigen Meer, zu anderen im Süßwasser lebt. Bert*) hat in dieser Beziehung interessante Versuche angestellt und gefunden, daß bei allmäliger Steigerung des Salzgehalts eine gewisse Anpassung thatsächlich stattfindet und Fische, sowie andere Süßwasserthiere in einer so allmälig hergestellten Mischung am Leben bleiben, in welcher dieselben, aus Süßwasser direkt eingebracht, schnell sterben.

L. Grandeau**) giebt an, daß Schleien in Salzwasser, 10 g pro Liter und 20° C., in 5 Stunden starben, während Weigelt (a. a. O.) für Schleie und die empfindlichere Forelle in gleicher Mischung keine tödtliche Wirkung konstatiren konnte.

Nach den Untersuchungen von Ch. Richet***) beginnt die Schädlichkeitsgrenze mit 24 g Kochsalz pro Liter, 2,4 g Chlorcalcium, 1,5 g Chlormagnesium und 0,1 g Chlorkalium, Alles pro Liter Wasser.

Das Ergebniß eigner Untersuchungen ist in folgender Tabelle zusammengestellt:

1. Kochsalz.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R	Expositionsdauer Stunden	Verhalten der Fische
1) 10 g Chlornatrium (Kochsalz)	1 Barsch von 12 cm	4°	$4^1/_2$	Nach 10 Minuten Seitenlage, erholt sich wieder, nach $4^1/_2$ Stunde keine weitere Wirkung.

*) König, a. a. O. S. 395.
**) Grandeau, La soudière de Dieuze. Paris 1872.
***) Compt. rend. Bd. 97, S. 1004.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer Stunden	Verhalten der Fische
2) 10 g Chlornatrium (Kochsalz)	1 Weißfisch von 10 cm	4°	4 1/2	Genau ebenso.
3) 5 g desgl.	1 Barsch von 12 cm	4°	6	Keine Einwirkung.
4) 1 g desgl.	1 Forelle von 12 cm	6°	23	Keine Einwirkung.

2. Chlorcalcium.

1) 10 g Chlorcalcium	1 Barsch von 12 cm	4°	16	Wird nach einiger Zeit fleckig, nach 3 Stunden noch ohne weitere Einwirkung, nach 16 Stunden todt.
2) 10 g desgl.	1 Weißfisch von 10 cm	4°	18	Wie voriger, jedoch erst nach 18 Stunden todt.
3) 10 g desgl.	1 Schleie von 12 cm	2°	41	Nach 41 Stunden noch lebend, jedoch etwas matt.
4) 10 g desgl.	1 Karpfen von 7 cm	2°	29	Nach 17 Stunden Seitenlage, nach 29 Stunden todt.
5) 0,1 g desgl.	1 Forelle von 12 cm	5°	24	Nach 24 Stunden unverändert.

3. Chlorkalium.

1) 10 g Chlorkalium	1 Barsch von 12 cm	4°	18	Wird alsbald fleckig, nach 3 Stunden matt und ist nach 18 Stunden todt.
2) 10 g desgl.	1 Weißfisch von 10 cm	4°	18	Ebenso.
3) 5 g desgl.	1 Barsch von 12 cm	16°	1/2	Nach 4 Minuten Seitenlage, nach 1/2 Stunde todt.
4) 5 g desgl.	1 Weißfisch von 10 cm	16°	3	Nach 8 Minuten Seitenlage, nach 3 Stunden heraus, in Wasser von 10°, erholt er sich wieder.
5) 1 g desgl.	1 Barsch von 12 cm	10°	5	Nach 2 Stunden Seitenlage, nach 5 Stunden todt.
6) 1 g desgl.	1 Weißfisch von 10 cm	10°	5	Nach 5 Stunden keine sichtbare Einwirkung.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer Stunden	Verhalten der Fische
7) 0,5 g Chlorkalium	1 Schleie von 12 cm	2°	41	Nach 41 Stunden ohne sichtbare Einwirkung.
8) 0,5 g desgl.	1 Karpfen von 7 cm	2°	41	Nach 41 Stunden etwas matt.
9) 0,1 g desgl.	1 Forelle von 12 cm	5°	30	Keine Einwirkung.

4. Chlormagnesium.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer Stunden	Verhalten der Fische
1) 10 g Chlormagnesium	1 Barsch von 12 cm	4°	24	Keine Einwirkung.
2) 10 g desgl.	1 Weißfisch von 10 cm	10°	24	Keine Einwirkung.
3) 12,6 g desgl.	1 Barsch von 12 cm	10°	4½	Keine Einwirkung.
4) 12,6 g desgl.	1 Weißfisch von 10 cm	10°	4½	Nach 15 Minuten Seitenlage, gelbfleckig, nach 1 Stunde sich wieder erholend, nach 4½ Stunden ohne weitere sichtbare Einwirkung.

Das der Fischerei schädliche Kochsalz enthaltende Wasser eignet sich nun leider zur Berieselung nicht, indem es nachgewiesenermaßen dem Pflanzenwuchs nachtheilig ist. Dasselbe selbst zur Herstellung von Kochsalz und anderen Chlorsalzen zu verwenden, ist wegen des in dieser Beziehung zu geringen Gehaltes an diesen Stoffen zu kostspielig und deshalb wohl kaum ausführbar. Die Einleitung in größere Gewässer, deren Verdünnungsgrad die Schädlichkeitsgrenze nicht erreicht, bleibt demnach der einzige Ausweg, dasselbe schadlos zu entfernen.

Wie schon erwähnt, giebt es auch Steinkohlenabwässer, welche schwefelsaure Salze enthalten, wie z. B. das folgende von König (S. 450) untersuchte.

1 Liter enthielt:	Suspendirte Stoffe (Eisenoxyd) g	Gelöste Stoffe g	Darin enthalten: Chlornatrium g	schwefels. Calcium g	schwefels. Magnesium g	schwefels. Eisenoxydul g	freie Schwefelsäure g
Zeche „Gottessegen“ in Löttringhausen	0,186	1,496	0,326	0,364	0,270	0,223	0,295

Ueber die Schädlichkeit der Schwefelsäure und des Eisenvitriols geben einige Versuche Weigelt's*) Aufschluß:

pro 1 Liter	Fischart:	Temperatur des Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische:
1. Schwefelsäure.				
1) 0,5 g	Schleie	6°	1 Stunde	Zu Beginn unruhig, später ganz still, zu Ende sehr träge und apathisch, offenbar angegriffen.
2) 0,2 g	Gr. Forelle	6°	1 „	Symptome wie vor.
3) 0,2 g	Schleie	6°	1 „	Wie vor.
4) 0,1 g	Gr. Forelle	6°	1 „	Gleich sehr unruhig, kommt nach 1 Minute nach oben, nach 5 Minuten dauernde Seitenlage.
5) 0,1 g	Schleie	6°	18 „	Keine Symptome.
6) 0,05 g	Gr. Forelle	6°	4 „	Wie bei Versuch 4.
7) 0,01 g	„	6°	1 „	Keine Symptome.
2. Eisenvitriol.				
8) 5 g	Gr. Forelle	7,5°	3 Min.	Heftig springend und schnappend, nach 3 Min. Rückenlage; erholt sich in fließendem Wasser.
9) 1 g	desgl.	12°	55 „	Nach 29 Min. Seitenlage; erholt sich in fließendem Wasser, am 4. Tage todt.
10) 1 g	Schleie	7,5°	18 Stunden	Keine Symptome.
11) 0,5 g	1 mittl. Forelle, 1 Kalif. Lachs 1 Saibling	17°	31—66 Min.	Springen gleich in die Höhe, schnappen heftig; Saibling nach 31 Min., Lachs nach 46 Min., Forelle nach 66 Minuten todt.
12) 0,05 g	6 ganz kleine Forellen, 6 Forellen (Dotterträger), 6 Aeschen.	14°	16 Stunden	Kamen nach 16 Stunden heraus und blieben alle am Leben.

Nach Untersuchungen des Herrn Professor Nitsche wirkt bereits 0,5 g Schwefelsäure auf 1 Liter Wasser, bei der Befruchtung etwa 10 Minuten einwirkend, so schädlich, daß 99 Eier von 100 bereits am 22. Tage abständig waren, während bei dem Kontrollversuch mit reinem Wasser bis dahin kein einziges gestorben war.

*) Archiv für Hygiene, 1885, Bd. III, S. 39.

Zur Berieselung mit Pflanzen bestandener Flächen ist solches Wasser ebenfalls nicht geeignet und schlägt König (a. a. O. S. 467) vor, dasselbe durch mit Kalksteinen ausgemauerte Gerinne und Klärteiche zu leiten, bis die freie Schwefelsäure neutralisirt ist und das Eisenoxydul als Eisenoxydhydrat sich ausgeschieden hat.

2. Abwässer aus Schwefelkiesgruben und -Aufbereitungen.

Das zuletzt für schwefelkieshaltige Steinkohlenabwässer Erwähnte, gilt in erhöhtem Maße für die Abwässer aus Schwefelkiesgruben und -Aufbereitungswäschereien. Dieselben enthalten noch erheblich größere Mengen von Eisenvitriol und freier Schwefelsäure, von letzterer beispielsweise bis zu $1^1/_2$ g pro Liter Wasser. Sie müssen als der Fischerei sehr schädlich bezeichnet werden. Eine Reinigung durch Berieselung ist noch weniger ausführbar. Man hat deshalb besondere Reinigungsmethoden zur Anwendung gebracht, bei welchen unter Einwirkung von Kalkmilch und atmosphärischer Luft in Reinigungsbassins die freie Säure gebunden und der Eisenoxydschlamm ausgeschieden und beseitigt wird.

3. Abwässer aus Zinkblendegruben und Pochwerken.

Diese Abwässer haben in Folge der Umsetzung der Zinkblende unter gleichzeitiger Einwirkung von Sauerstoff und Wasser einen ziemlich hohen Gehalt an schwefelsaurem Zink. König (a. a. O. S. 417) fand in dem Abflußwasser der Grube „Juno" am 4. September 1877 pro Liter Eisenoxyd 21,0 mg, Zinkoxyd 164,0 mg, Kalk 49,7 mg, Magnesia 24,5 mg, Schwefelsäure 302,0 mg oder nach Umrechnung für schwefelsaures Zink 580,9 mg. $Zn\,SO_4 + 7\,H_2O$.

Die schädliche Wirkung desselben ist eine zweifache, eine direkte, indem das Zinksalz an und für sich auf die Fische tödtlich wirkt, eine indirekte durch die Einwirkung auf den humosen Teich- oder Flußgrund und den Pflanzenbestand.

Bezüglich der direkten Schädlichkeit geben folgende von mir gefundene Versuchsresultate Aufschluß.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer Stunden	Verhalten der Fische
1) 10 g schwefelsaures Zink	1 Barsch von 12 cm	4°	3	Nach 2 Stunden Seitenlage, nach 3 Stunden todt.
2) 10 g desgl.	1 Weißfisch von 10 cm	4°	$2^1/_2$	Nach 1 Stunde 6 Min. Seitenlage, nach 2 St. 30 M. todt.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer Stunden	Verhalten der Fische
3) 5 g schwefelsaures Zink	1 Barsch von 12 cm	16°	50 Min.	Nach 3 Minuten Seitenlage, nach 50 Min. todt.
4) 5 g desgl.	1 Weißfisch von 10 cm	16°	1 Stunde 5 Min.	Nach 3 Minuten Seitenlage, nach 1 Stunde 5 Min. todt.
5) 1 g desgl.	1 Barsch von 12 cm	12°	15	Nach 15 Stunden todt.
6) 1 g desgl.	1 Weißfisch von 10 cm	12°	16	Nach $^3/_4$ Stunden matt, nach 16 Stunden todt.
7) 0,5 g desgl.	1 Barsch von 12 cm	4°	18	Nach 5 Stunden matt, zeitweise Seitenlage, nach 18 Stunden todt.
8) 0,1 g desgl.	1 Forelle von 12 cm	8°	7	Nach 6 Stunden Seitenlage, nach 7 Stunden todt.
9) 0,05 g desgl.	1 Forelle von 14 cm	6°	4	Nach 4 Stunden noch munter, jedoch in größeren Zwischenpausen stark springend. Hat sich durch unbemerktes Herausspringen von der Fortsetzuug des Versuchs entzogen.
10) 0,05 g desgl.	1 Forelle von 22 cm	6°	22	Nach 7 Stunden noch lebend, anderen Morgen nach 22 Stunden todt.
11) 0,01 g desgl.	1 Forelle von 22 cm	5°	31	Nach 30 Stunden Rückenlage, aber noch lebend, nach 31 Stunden todt.
12) 0,005 g desgl.	1 Forelle von 12 cm	4°	73	Abgesehen von Befreiunsversuchen durch Springen nach 73 Stunden noch ganz munter.

Was nunmehr den indirekten Schaden anbelangt, so ist in erster Linie die Einwirkung des Zinksulfats auf die organischen Reste des Bodens und dessen Humusverbindungen hervorzuheben, indem es deren Zersetzung fast vollständig aufhebt, hierdurch das Wachsen und Gedeihen der Wasserpflanzen in hohem Grade beeinträchtigt, mit anderen Worten, den fruchtbaren Teich- oder Flußgrund sterilisirt (vergl. König a. a. O. S. 424 ff.). Wie wir aber bei der Nährkraft des Wassers hervorgehoben haben, sind die organischen Reste und der Pflanzenwuchs in erster Linie die Nahrungsbildner für die Fische.

Daß nach F. Storp bei Einwirkung von freier Humussäure auf schwefelsaures Zink die schädliche Schwefelsäure (vergl. oben) frei wird, sei noch nebenbei erwähnt.

Aber auch auf vorhandenen Pflanzenwuchs wirkt Zinksulfat höchst nachtheilig, und wie es scheint, ganz besonders auf die Gräser. Aus diesem Grunde taugt solches Abwasser auch nicht zur Berieselung. Die chemische Reinigung vermittelst Kalkmilch, wobei schwefelsaurer Kalk gebildet und Zinkhydroxyd ausgefällt wird, und in Klärbassins sich absetzt, hat immerhin die schon früher erwähnte Schattenseite, daß sehr leicht zuviel Kalk verwendet wird, der selbst schädlich wirkt, oder andererseits, bei nicht genügender Menge desselben die Umsetzung eine nicht vollständige ist. König schlägt vor, Filtrirschichten aus wechselnden Lagen von Kalkstein und Moorerde in Anwendung zu bringen. Vielleicht dürfte auch Torf hierzu geeignet erscheinen.

4. Abwässer aus Braunsteingruben und Braunsteinwäschereien.

Nach einem von Herrn Professor Dr. Rud. Leukart abgegebenen Gutachten*) enthalten diese mit Braunsteinschlamm getrübten Gewässer zahlreiche sehr kleine Quarzpartikelchen, welche, von dem Wasser fortbewegt, mit ihren scharfen Kanten unaufhörlich die Haut der Fische, insbesondere Augen und Kiemen ritzen und mehr oder weniger verletzen. Man ist wohl zu der Annahme berechtigt, daß die Fische ein derartiges Wasser meiden und mit der Zeit auswandern.

Von den mitunter im Braunstein vorkommenden Mineralgiften (Arsenik, Kupfer ꝛc.) ganz abgesehen, wirkt die Braunsteintrübe in indirekter Weise höchst nachtheilig, nämlich durch die beträchtliche Ablagerung eines unfruchtbaren Schlammes, welcher jede Vegetation erstickt und so die Nahrungsbildner und Sauerstofferzeuger dem Wasser entzieht. Daß mit solchem Schlamm sich bald überziehende Fischeier absterben, ist zweifellos, wenn man bedenkt, daß tausende von Centnern dieses schwarzen Schlammes ununterbrochen aus den Braunsteinwäschen vom Frühling bis zum Herbst sich dem Flußbette zuwälzen. Leukart ist daher der Ansicht

„Die fortgesetzte Verunreinigung mit Braunsteinschlamm beeinträchtigt den Fischreichthum der Flüsse im höchsten Grade und droht denselben sogar gänzlich zu zerstören."

d. Fabrikabgänge.

a. Mit stickstoffhaltigen, organischen Stoffen.

Eine große Gruppe von der Fischerei schädlichen Abgangswässer aus Fabriken bilden diejenigen mit stickstoffhaltigen, organischen Stoffen,

*) Ein Gutachten über die Verunreinigung von Fisch- ꝛc. Wässern. Manuskr. Kassel 1886, Friedr. Scheel.

welche sich entweder in einem Fäulnißzustand befinden oder bald in einen solchen übergehen. Wir verweisen bezüglich deren nachtheiliger Einwirkungen auf das bei Abgangwässern aus dem menschlichen Haushalt Gesagte.

Wir heben besonders nochmals hervor, daß die mit der Fäulniß im Wasser verbundene Entziehung des Sauerstoffs als schädlichste Folge im Vordergrund steht. Die zur Untersuchung solcher Effluvien vorzunehmenden Analysen dürfen sich nicht nur darauf beschränken, festzustellen, was diese Abwässer enthalten, sondern müssen auch, was sie bei einigermaßen fortgeschrittener Fäulniß nicht enthalten, — den Sauerstoff — ermitteln. Für Beurtheilung der Schädlichkeit dürfte in solchen Fällen die synthetische Methode sich ganz besonders empfehlen.

1. Abgangswässer aus Papierfabriken.

Diese sind je nach der Eigenartigkeit der Herstellungsmethode sehr verschieden bezüglich ihres Gehaltes an der Fischerei schädlichen Stoffen. Gemeinsam ist ihnen allen eine mehr oder weniger große Beimischung von organischen Stoffen, theils suspendirt, theils gelöst, welche dem vorhandenen Rohmaterial entstammen. Hierzu treten dann noch die aus den zur Reinigung, Bleichung und Aufschließung (Holzcellulose) verwendeten Laugen herrührenden anorganischen Stoffe.

Diese Abwässer gehen, namentlich im Sommer, sehr bald in Fäulniß über unter Entwickelung der verschiedensten Fäulnißgase und sind den Fischen im höchsten Grade gefährlich.

König (a. a. O. S. 289) fand unter anderen in dem Abgangwasser einer Strohpapierfabrik:

Suspendirte organische Stoffe . . .	668 mg
Suspendirte anorganische Stoffe . . .	189,5 „
Gelöste Stoffe	8386,7 „

pro 1 Liter.

Dr. A. Frank (König, S. 291) fand in den bei dem Sulfitcelluloseproceß abfallenden, den Flußläufen zugeführten Laugen durchschnittlich pro 1 Liter:

Gesammt-Trockenrückstand	80,0—84,00 g
Davon Calciumoxyd	7,40 „
Schwefelsäure	1,20 „
Schweflige Säure	14,74 „
Chlor	0,07 „
Phosphorsäure	0,05 „
Kieselsäure	0,15 „
Magnesia und Alkalien	0,40 „
Organische Stoffe ꝛc.	53,0—60,00 „

Karmrodt (das. S. 290) fand in der abgenutzten Lauge einer Papierfabrik pro 1 Liter.

Chlor-calcium g	Chlor-kalium g	Chlor-natrium g	Schwefelsaures Kalium g	Ammoniak g	Thon, fein vertheilt g
2,31	0,88	1,12	0,24	1,79	2,02

Wir sehen also eine große Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Abwässer aus Papierfabriken und verweisen bezüglich der Schädlichkeit der drei ersten Substanzen auf die Abwässer aus Steinkohlenzechen.

Wie ganz ungemein schädlich aber der Gehalt von Chlor bei Anwendung von Chlorkalk und die schweflige Säure bei dem Sulfitcellulose-Verfahren auf die Fische einwirkt, geht aus folgenden, von Weigelt*) angestellten Versuchen hervor:

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische
A. Chlor.				
1) 0,041 g	Kleine Forelle	12°	10 Min.	Nach 5 Minuten Seitenlage, nach 10 Minuten todt.
2) 0,01 „	Schleie	8°	67 „	Nach 67 Minuten Seitenlage, nach 4 Stunden in reinem Wasser todt.
3) 0,005 „	Kleine Forelle	12°	20 „	Nach 20 Minuten todt.
4) 0,005 „	Schleie	12°	76 „	Nach 76 Minuten Seitenlage, nach 6 Stunden in reinem Wasser todt.
5) 0,001 „	Große Forelle	6°	129 „	Nach 44 Minuten Seitenlage, nach 129 Minuten todt.
6) 0,001 „	Mittl. Forelle	12°	98 „	Nach 34 Minuten Seitenlage, nach 98 Minuten todt.
7) 0,001 „	Kleine Forelle	12°	34 „	Nach 20 Minuten Seitenlage, nach 34 Minuten todt.
8) 0,001 „	Schleie	6°	3 Stunden	Keine Symptome.
9) 0,001 „	8 ganz kleine Forellen und 8 Aeschen	11°	15 Min.	Nach 2½ Stunden in fließendem Wasser todt.
10) 0,0008 „	Kleine Forelle	12°	35 „	Nach 35 Minuten Seitenlage nach 47 Minuten in fließendem Wasser todt.

*) Archiv für Hygiene 1885, Bd. III, S. 39.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
11) 0,0005 g Chlor	7 ganz kleine Forellen und 7 Aeschen	14°	13 Stunden	Nach 15 Minuten alle matt, nach 13 Stunden todt.
12) 0,00025 g	7 ganz kleine Forellen	14°	1 „	Nach 1 Stunde alle matt, darauf in fließendes Wasser, hier nach 13 Stunden alle todt.
13) 0,00025 „	6 dergl. und 6 Aeschen	14°	15 Min.	Bleiben im fließenden Wasser alle am Leben.
14) 0,0001 „	Kleine Forelle	14°	$2^1/_2$ Stde.	Keine Symptome.
B. Schweflige Säure. (Schwefligsaures Calcium schwach mit Salzsäure angesäuert.)				
15) 0,001 g	Schleie	8°	103 Min.	Nach 103 Minuten Seitenlage, am andern Morgen im Wasser todt.
16) 0,005 „	6 ganz kleine Forellen	8°	67 „	Nach 1 Stunde 7 Minuten alle todt.

Die Klagen über Flußverunreinigungen durch die Abwässer aus Papierfabriken sind deshalb ebenso berechtigt, wie zahlreich.

Direkt zur Berieselung sind dieselben, namentlich die aus den Holzpapierfabriken, wegen des großen Gehalts an suspendirten organischen Bestandtheilen nicht zu verwenden, indem sich letztere niederschlagen und die Bodenoberfläche bald so verfilzen, daß die Bodenluftcirkulation gehemmt und das Gedeihen der Kulturpflanzen behindert wird. Etwas bessere Resultate werden erzielt durch die Berieselung mit dem vorher in Klärteichen gereinigten Abfallwasser. Viel mehr zu empfehlen sind die neueren Reinigungsverfahren, welche auf die Wiedergewinnung der verwendeten Laugenbestandtheile abzielen, wobei bis zu 80 Procent wieder benutzbare Lauge gewonnen wird (vergl. König, S. 296 und Cirkular Nr. 6 von 1886 des Deutschen Fischerei-Vereins, S. 260).

Ein von Dr. Frank (König, S. 307) vorgeschlagenes Reinigungsverfahren für die Abgänge aus Sulfitcellulosefabriken wird die hierin enthaltenen ganz besonders schädlichen Stoffe, schweflige Säure und saures schwefligsaures Calcium, beseitigen und gleichzeitig dem Fabrikanten Gewinn bringen.

2. Abgangwässer aus Zuckerfabriken.

Die Effluvien der Zuckerindustrie (und Stärkefabrikation) können wohl mit Recht von allen der Fischerei schädlichen Abfallwässern obenan

gestellt werden, da sie einestheils sehr reich an suspendirten, sowie an löslichen, der Fäulniß im hohen Grade ausgesetzten Stoffen sind, anderntheils ganz enorme Mengen derselben produciren.

A. Bodenbender*) schätzt das Abwasser einer täglich 4000 Centner Rüben verarbeitenden Zuckerfabrik zu dem gleichen Betrag wie die Abwässer einer Stadt von 20 000 Einwohnern, jedoch mit soviel organischen Stoffen, wie sie eine Stadt von 50 000 Einwohnern liefert. Auf 1000 Centner Rüben rechnet man einen Wasserbedarf von etwa 800 cbm Wasser.

König (S. 248) giebt für das Gesammtabwasser einer Zuckerfabrik folgendes an:

1 Liter enthielt:

Suspendirte Stoffe			Gelöste Stoffe						
Anorganische mg	Organische mg	Stickstoff mg	Im Ganzen mg	Mineral-Stoffe mg	Glüh-Verlust mg	Zur Oxydation erforderl. Sauerstoff mg	Organischer Stickstoff mg	Ammoniak mg	Kalk mg
962,5	350,0	26,6	1425,0	905,0	520,0	126,4	24,0	25,1	185,0

Die bei den verschiedenen Einzelprocessen der Zuckerfabrikation entstehenden Abwässer, als Rübenwäschewasser, Diffusions- und Schnitzelpreßwasser, Knochenkohlefilterwasser und Osmosewasser sind bezüglich ihres Gehaltes an schädlichen Stoffen sehr verschieden.

Das Osmosewasser, welches bei der Verarbeitung der Melasse dadurch entsteht, daß durch Diffusion ihr ein Theil der Salze vom Wasser entzogen wird, ist am reichsten an fäulnißfähigen Stoffen in gelöster Form. Es enthielt in einem Fall nach König (S. 247):

Organische Substanz mg	Mineral-stoffe mg	Gesammt-Stickstoff mg	Kali mg	Kalk mg
1277,0	4650,0	560,0	2620,0	86,0

Wie bei allen putriden Wässern, entwickeln sich auch aus den Abwässern der Zuckerfabriken reichliche Mengen von Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, Ammoniak u. s. w. Wie öfters bei den Abwässern der Bierbrauereien und der Stärkefabriken stellt sich hier fast regelmäßig eine den Boden überziehende, im Wasser fluthende weiße Alge, Leptomītus lactēus *Ag.*, ein**, während deren Entstehung das Wasser eine

*) Braunschweiger Landwirthschaftliche Zeitg., Bd. 52, S. 61.

**) König nennt diese Erscheinung „Wasserflachs" oder „Wasserhaar" und ist nicht zu verwechseln mit der sog. „Wasserpest" Anachăris alsinăstrum *Bab.* (s. S. 192

Beschaffenheit hat, welche das Fischleben unmöglich macht. Wenn die Zuckerfabriken frühzeitig im Herbst, bei noch relativ hoher Temperatur, ihren Betrieb eröffnen, sind deren Abwässer ganz besonders gefährlich.

Daß wir es hier mit einer wirklichen Kalamität nicht nur für Fische, sondern für die gesammte Hygiene zu thun haben, geht aus dem regen Bestreben hervor, diese Abgangswässer zu reinigen, welches seinen Ausdruck findet in den überaus zahlreichen, mehr oder weniger verschiedenen Reinigungsverfahren. König hat dieselben auf S. 251 ff. seines klassischen Werkes sehr eingehend behandelt und beschränken wir uns hier auf eine kurzgedrängte Uebersicht der denselben zu Grunde liegenden Gedanken und deren Erfolge.

Bei dem ziemlich hohen Gehalt des Osmosewassers an Pflanzennährstoffen lag der Gedanke nahe, solches als Düngemittel zu verwerthen. Unter anderen schlägt Gewerberath Neubert*) vor, dasselbe mit Torfstreu zu vermengen und haben die hiermit angestellten Düngversuche im Vergleich zum Chilisalpeter günstige Resultate geliefert.

Eine andere Gruppe der Reinigungsverfahren, welche durch das Patentverfahren von W. Knauer repräsentirt sei, will durch Anwendung chemischer Fällungsmittel (Kalkmilch und Manganchlorür) dem Fäulnißproceß entgegenwirken und eine weitere Reinigung durch Klärbassins und Gradirwerke herstellen. Die hiermit erzielten Resultate sind immerhin mehr oder weniger zufriedenstellend, wenn nicht, was König (S. 275) befürchtet, ein nachträgliches Faulen nach Ablassung in die Wasserläufe sich einstellen sollte.

Wieder andere Verfahren gehen von der natürlichen Abgährung der Abwässer (System Elsässer), oder von der Abgährung unter Zusatz von Fermenten (A. Müller-Schweder) aus; ersteres unter nachfolgender Luftinjektion und Berieselung, letzteres mit Klärung durch Kalkmilch und Berieselung.

Namentlich hat das Verfahren von Elsässer ziemlich zufriedenstellende Resultate geliefert.

So sehr nun auch die Reinigungsverfahren vorgeschritten und deren fortgesetzte Verbesserung noch eine endliche Lösung des Problems erwarten läßt (vielleicht durch den Bodenbender'schen Vorschlag, König S. 288), so wird doch vorerst vornehmlich der Verdünnungsgrad, d. h. die Menge des Bach- oder Flußwassers, in welches sich diese Abwässer ergießen, ins Auge zu fassen sein und von Fall zu Fall durch Anwendung der synthetischen Methode die mehr oder weniger schädigende Wirkung dieser höchst nachtheiligen Effluvien bestimmt werden müssen.

---

unter „Schutz gegen Pflanzen") oder „Wasserblüthe" Cylindrospērmum circināle *Ktz.* und Limnochlīde flos aque *Ktz.*, welche grün sind.

*) Chemikerzeitung 1884, S. 248.

Anmerkung. Nach dem Urtheil einer auf Veranlassung des Preuß. Ministeriums zusammengetretenen Kommission haben die verschiedenen Reinigungsverfahren in 1880/81, mit Ausnahme des Elsässer'schen, keine vollbefriedigende Reinigung der Abgangswässer ergeben. Für letzteres glaubte dieselbe feststellen zu müssen, daß eine Vergährung der Abwässer nicht stattfinde.

3. Abgangwässer von der Stärkefabrikation.

Zur Herstellung der Stärke verwendet man bekanntlich verschiedene Pflanzen, beziehungsweise deren stärkehaltigen Theile, Kartoffeln, Weizen, Reis, Mais und selbst Roßkastanien. Je nach dem größeren Gehalt an Kleber ist das Verfahren ein verschiedenes, theils mehr ein mechanisches (bei der Kartoffel), theils ein auf einer Essig- und Milchsäure rc. liefernden Gährung beruhendes, wobei der Kleber gelöst beziehungsweise so verdünnt wird, daß sich die Stärke absondern läßt (Säureverfahren beim Weizen). König giebt (S. 242) nach den von Herrn Dr. H. Schreib angestellten Untersuchungen für die Abwässer einer mit Papp- und Sodafabrik verbundenen Stärkefabrik, welche hauptsächlich Reis verarbeitet, folgende Zahlen:

Suspendirte Stoffe			Gelöste Stoffe								
Organische	Anorganische	Stickstoff	Glührückst. Anorgan.	Glühverlust Organisch.	Zur Oxydation erforderl. Sauerstoff	Stickstoff	Kalk	Schwefelsäure	Kali	Natron	Phosphorsäure
mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
229,6	68,0	15,0	1966,0	904,4	147,2	22,5	294,4	134,9	89,5	651,5	19,2

Es finden sich demnach die verunreinigenden organischen Stoffe zum größten Theile in Lösung. Die bald in Gährung und Fäulniß übergehenden Stickstoffverbindungen Protein, Gummi, Zucker u. s. w. verursachen die gleiche Schädlichkeit für die Fische wie alle putriden Abgangswässer des menschlichen Haushalts, der Zucker-, Papierfabriken, der Bierbrauereien u. s. w. Bei der eintretenden Fäulniß wird dem Wasser der Sauerstoff entzogen und bilden sich die direkt giftigen bekannten Gase (s. S. 146). Auch die Entstehung von Leptomitus lacteus wird häufig beobachtet.

Die bei dem Säureverfahren sich bildenden Säuren, als Essig-, Milch-, Butter- und Propionsäure sind namentlich bei erhöhter Temperatur noch ganz besonders schädlich, so daß die Abgangwässer aus den Stärkefabriken mit Recht zu den schädlichsten gezählt werden, welche es überhaupt giebt.

Auch die erzeugten Quantitäten dieser Effluvien sind sehr groß, und sollen z. B. die Halle'schen Stärkefabriken, welche ca. 100 000 Doppel-Centner verarbeiten, nach R. Schütze (König, S. 244) etwa

33 000 cbm Säurewasser liefern. Es müssen also schon sehr erhebliche Wassermassen zur Verfügung stehen, wenn nach Aufnahme dieser Abwässer ein der Fischerei unschädlicher Verdünnungsgrad erzielt werden soll.

Ueber die Einwirkung folgender Säuren auf Fische geben die von mir ausgeführten Versuche einen Anhalt.

1. Essigsäure.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
1) 10 g Essigsäure	Schleie 12 cm lang	2°	45 Min.	Nach 40 Minuten Seitenlage, 45 Min. todt.
2) 10 g desgl.	Karpfen 7 cm	2°	40 „	Nach 35 Minuten Seitenlage, 40 Min. todt.
3) 5 „ „	Schleie von 12 cm	2°	2 Stunden	Nach 2 Stunden todt.
4) 5 „ „	Karpfen von 7 cm	2°	55 Min.	Nach 45 Minuten Seitenlage, nach 55 Minuten scheintodt, erholt sich in reinem Wasser schnell und stirbt hierin nach 21 Stunden.
5) 0,5 „ „	1 Forelle von 10 cm	8°	8 Stunden	Nach 8 Stunden unverändert.

2. Milchsäure.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
1) 10 g Milchsäure	Schleie von 12 cm	2°	1 Stunde 15 Min.	Nach 35 Min. Seitenlage, nach 38 Min. senkrecht auf dem Kopf stehend, nach 75 Min. todt.
2) 10 g desgl.	Karpfen von 7 cm	2°	48 Min.	Nach 45 Minuten Seitenlage, in 48 Minuten todt.
3) 5 „ „	Schleie von 12 cm	2°	3 Stunden 40 Min.	Nach 90 Minuten Seitenlage, 95 Minuten kopfständig, in 220 Minuten todt.
4) 5 „ „	Karpfen von 7 cm	2°	1 Stunde 35 Min.	Nach 65 Minuten Seitenlage, nach 95 Minuten todt.
5) 1 „ „	Forelle von 12 cm	8°	2 Stunden 30 Min.	Nach 2 Stunden Rückenlage, mitunter heftiges Springen, nach $2^1/_2$ Stunden todt.
6) 0,5 „ „	Forelle von 12 cm	8°	3 Stunden 35 Min.	Nach 3 Stdn. 10 Min. Rückenlage, nach 3 Stdn. 35 Min. todt.
7) 0,1 „ „	Forelle von 10 cm	6°	18 Stunden	Nach 4 Stdn. noch unverändert, den andern Morgen nach 18 Stunden todt.
8) 0,05 „ „	Forelle von 12 cm	6°	23 „	Ohne Einwirkung.

3. Buttersäure.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
1) 5 g Buttersäure	Schleie von 12 cm	2°	46 Min.	Nach 30 Minuten Seitenlage, nach 46 Min. todt.
2) 5 g desgl.	Karpfen von 7 cm	2°	43 „	Nach 20 Minuten Seitenlage, nach 43 Min. todt.
3) 2,5 g desgl.	Schleie von 12 cm	2°	55 „	Nach 50 Minuten Seitenlage, nach 55 Min. todt.
4) 2,5 g desgl.	Karpfen von 7 cm	2°	62 „	Nach 24 Minuten Seitenlage, nach 62 Min. todt.
5) 1,25 g desgl.	Schleie von 12 cm	12°	2 Stunden	Nach 95 Minuten Seitenlage, Bluterguß in den Kopf, Kiemendeckel und Flossen, nach 120 Minuten todt.
6) 1,25 g desgl.	Karpfen von 7 cm	12°	1 Stunde 43 Min.	Nach 57 Minuten Seitenlage, nach 103 Min. todt.
7) 0,5 g desgl.	Schleie von 12 cm	2°	8 Stunden 20 Min.	Nach 200 Minuten noch anscheinend gesund, nach 300 Min. Seitenlage, nach 500 Minuten todt.
8) 0,5 g desgl.	Karpfen von 7 cm	2°	5 Stunden	Nach 170 Minuten Seitenlage, nach 300 Min. todt.
9) 0,5 g desgl.	Bachsaibling von 10 cm	2°	1 Stunde 20 Min.	Nach 60 Minuten Seitenlage, nach 80 Min. todt.
10) 0,06 g desgl.	Schleie von 12 cm	2°	41 Stunden	Ohne Einwirkung.
11) 0,06 g desgl.	Karpfen von 7 cm	2°	41 „	Ohne Einwirkung.
12) 0,044 g desgl.	1 Forelle von 22 cm	6°	48 „ (72 Stunden)	Ohne besonders bemerkenswerthe Einwirkung, anscheinend etwas träge. Nach 48 Stunden in frisches Wasser und nach weiteren 24 Stunden todt. (Chronische Vergiftung?)
13) 0,022 g desgl.	1 Forelle von 22 cm	6°	24 Stunden (48 Stunden)	Nach 24 Stunden ohne sichtbare Einwirkung, ins frische Wasser nach 48 Stunden todt. (Chronische Vergiftung?)

Zur Berieselung würden sich die ungemein nährstoffreichen Abfallwässer der Stärkefabriken recht wohl eignen, wenn genügend große Flächen zur Verfügung stehen.

Bei einer derartigen Berieselungsanlage der Kartoffelstärkefabrik bei Hohenziatz von 12 ha, verbunden mit Klärteich und Drainage,

wurden dem Abfallwasser entzogen 50 Procent der festen organischen und anorganischen Bestandtheile, 85 Procent des Kali, 100 Procent der Phosphorsäure und 24 Procent des Stickstoffs (König, S. 239).

Wo mithin größere Berieselungsflächen nicht zu Gebote stehen, dürfte eine vorausgehende Reinigung mit chemischen Fällungsmitteln (Kalk) angezeigt erscheinen.

4. Abfallwässer der Bierbrauereien und Brennereien.

Da bei den Bierbrauereien namentlich durch das Reinigen der Lagerfässer, der Gährbottiche und der zahlreichen größeren und kleineren Bierfässer sehr viel Spülwasser verbraucht wird, so ist deren Abgangswasser relativ weniger schädlich, als das aus den Brennereien und Spiritusfabriken. Beide aber sind der Fischerei immerhin in hohem Grade nachtheilig, wenn sie nicht in große Wasserläufe eingelassen werden können, oder vorher entsprechend gereinigt sind. Sie sind mit ihren zahlreichen Ferment- und Fäulnißkeimen ungemein zur Gährung und Fäulniß geneigt. Wie sehr Abwässer aus Brauereien in ihrer Zusammensetzung von einander abweichen, geht aus folgenden von König (S. 232 und 236) mitgetheilten Zahlen hervor:

1 Liter enthält	Suspendirte Stoffe			Gelöste Stoffe					
	Organische mg	Anorganische mg	In ersterem Stickstoff mg	Gesammt mg	Glührückstand Anorganischer mg	Glühverlust Organischer mg	Organischer Stickstoff mg	Zur Oxydation erforderl. Sauerstoff mg	Phosphorsäure mg
Bierbrauerei-Abfallwasser	362,5	135,0	43,4	1170,0	825,0	345,0	14,1	172,8	14,0
Desgl. von Dortmund	110,0	992,0	13,5	1620,0	1620,6		8,0	21,9	—
Desgl. von Braunschweig	173,2	23,2	7,5	571,2	330,8	240,4	14,9	86,4	9,5

Bei der rasch eintretenden Fäulniß dieser Abfallwässer, welche reich an Zucker-, Gummi- und Proteinverbindungen aus dem Gersteeinweichwasser sind, bilden sich dieselben Zersetzungsprodukte wie bei anderen putriden Gewässern. Von den sich entwickelnden Fäulnißgasen ist Ammoniak besonders hervortretend. Häufig treten freie Essig-, Milch- und andere Säuren auf.

Sehr häufig stellen sich unter diesen für sie so günstigen Bedingungen die verschiedensten Gallertalgen ein, welche bei ihrem Zerfall die scheußlichsten Gerüche entwickeln.

Leptomitus lacteus *Ag.*, den wir zuerst bei den Abgangswässern der Zuckerfabriken erwähnten, ist hier so recht zu Hause. In Chemnitz,

Turm bei Teplitz und vielen anderen Orten, trat er in solchen Massen auf, daß die Rohre der Wasserleitungen sich verstopften, was zu zahlreichen berechtigten Klagen Veranlassung gab.

Aehnlich verhält es sich mit den wohl noch schädlicheren Abfallwässern der Brennereien und Spritfabriken, deren Gehalt an verunreinigenden Substanzen noch größer ist.

König giebt (S. 237) folgende Zahlen:

Suspendirte Stoffe		Gelöste Stoffe						
Organische Stoffe	Minimal-Stoffe	Organische Stoffe	Mineral-Stoffe	Kalk	Schwefelsäure	Kali	Phosphorsäure	Zur Oxydation erforderlicher Sauerstoff
mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
95,2	46,8	6826,0	735,2	134,8	114,4	96,3	194,5	2560,0

Im Jahre 1853 war für Schweidnitz in Folge des massenhaft aufgetretenen Leptomitus lacteus *Ag.* eine ähnliche Kalamität wie die oben erwähnte in Chemnitz hereingebrochen, indem sich die Rohre der Wasserleitung verstopften, und das unter ekelhaftem Geruch in Fäulniß übergegangene Wasser völlig unbrauchbar geworden war. Entstanden war dieselbe durch die Abgangwässer einer Spiritusfabrik.

Ueberall, wo sich diese Alge zeigt, ist die größte Gefahr für die Fische zu befürchten, und gehören schon sehr beträchtliche Wassermassen dazu, bei diesen Effluvien einen der Fischerei unschädlichen Verdünnungsgrad herzustellen.

Bezüglich der chemischen Reinigungsmittel (vornehmlich Kalkmilch empfohlen) für diese Abfallwässer ist zu bedenken, daß bei überschüssigem Kalk zwar der Fäulnißproceß zurückgehalten wird, ersterer aber selbst, wie wir bei Betrachtung der Gerbereiabwässer sehen werden, den Fischen schon in geringen Dosen schädlich ist. Jedenfalls wären entsprechende Klärbassins und Berieselung angezeigt.

5. Abgänge und Abwässer aus den Gerbereien.

Diese haben je nach Umständen einen sehr hohen Gehalt an organischen, der Fäulniß nahen und anorganischen Stoffen, theils suspendirt, theils gelöst. Sie entstehen bei den verschiedenen Abschnitten des Gerbungsprocesses und den hierbei erforderlichen Manipulationen, als dem Einweichen der Häute*), dem Abschaben der Fleischseite und Enthaaren, dem Kalken, den Bädern von Tauben-, Hühnermist und Hundekoth, Schwellbeize und dem eigentlichen Lohgerben. Einestheils gehen diese Effluvien sehr leicht in Fäulniß über, andererseits wirken

*) Vergl. Feld- und Forstpolizeigesetz vom 1. April 1880, § 27.

die ausgenutzten Lohbrühen und die Kalkwässer direkt nachtheilig auf die Fische, wenn sie in die Wasserläufe eingelassen werden.

Eine Lederfabrik, welche täglich etwa 1000 Kalbfelle verarbeitet, soll (vergl. König, S. 225) gegen 100 cbm Abfall- und Planschwässer pro Tag liefern. Der Gehalt solcher Wässer ist je nach dem Verfahren selbstredend ein sehr verschiedener und können folgende von König (S. 228) mitgetheilte Zahlen für die Abwässer einer Schaffellgerberei (mit Färberei) als ziemlich hohe bezeichnet werden.

1 Liter enthielt:

Suspendirte Stoffe			Gelöste Stoffe						
Organische	Anorganische	Stickstoff in ersterem	Mineralstoffe (Glührückstand)	Organische Stoffe (Glühverlust)	Zur Oxydation erforderlicher Sauerstoff	Stickstoff	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kalk
mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
9401,5	3236,0	247,5	2541,5	2327,5	2640,0	28,8	56,3 (nebst der suspendirten)	939,0	413,0

Bei den Abwässern der Weißgerberei kann auch noch Arsenik hinzutreten.

Abgesehen von den Fäulnißprodukten, ist es namentlich der freie Kalk, der, wie schon mehrfach erwähnt, für die Fische höchst nachtheilig ist. Aus folgenden, von Weigelt*) angestellten und mitgetheilten Versuchen geht dies hervor, während Gerbsäure relativ weniger schädlich ist.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
1) Kalkhydrat Ca (OH_2)				
0,9 g	Mittl. Forelle	16°	4 Min.	Nach 4 Minuten todt.
0,3 „	desgl.	desgl.	7 „	„ 7 „ „
0,15 „	desgl.	desgl.	13 „	„ 13 „ „
0,07 „	desgl.	desgl.	26 „	„ 26 „ „
0,03 „	desgl.	desgl.	2 Stunden	Nach 44 Min. heftig springend, nach 2 Stunden in fließendes Wasser. (Erfolg?)
2) Gerbsäure				
10 g	Große Forelle	6°	1/2 Stunde	Ins fließende Wasser gebracht, nach 40 Stunden todt.
10 „	Schleie	desgl.	desgl.	Keine Symptome.
0,1 „	Große Forelle	desgl.	1 Stunde	Ohne Einwirkung.
0,1 „	Schleie	desgl.	13 Stunden	Keine Symptome.

*) Archiv für Hygiene, Bd. III, S. 39, 1885.

Bezüglich der Reinigung dieser Abgänge ist zu erwähnen, daß die Abfälle der thierischen Haut nebst dem Inhalt der Kalkgruben vortheilhaft zur Komposterdebereitung Verwendung finden können, und die eigentlichen Abfall- und Planschwässer (König, S. 228), durch gebrauchte Lohe (Streu) filtrirt, unverkennbar und bedeutend gereinigt werden.

6. Abfallwässer aus den Tuchfabriken und Färbereien.

Die Schafwolle, wie sie der Landwirth und Viehzüchter den Fabriken überliefert, ist zum Theil gereinigt (vergl. Abgänge aus der Landwirthschaft, Schafwäsche), jedoch keineswegs genügend. Sie enthält noch erhebliche Mengen von Schmutz, Wollfett und Wollschweiß.

So sehen wir denn die Abwässer aus den Wollspinnereien und Tuchfabriken in hohem Grade verunreinigt, was zum Theil auch von der Färberei der Stoffe herstammt. Sie enthalten ferner die bei der Reinigung verwendeten Stoffe, wie Soda, Seife, Walkerde, Alaun 2c.

Die Abfallwässer aus den Wollfabriken sind bedeutend mehr verunreinigt, als solche aus Baumwolle- oder Seidenfabriken, wie König, S. 316 aus den daselbst angeführten Analysen nachweist:

1 Liter enthielt:	Suspendirt		Gelöst							
	Organische Stoffe mg	Anorgan. Stoffe mg	Gesammt mg	Organischer Kohlenstoff mg	Organischer Stickstoff mg	Ammoniak mg	Stickstoff als Nitrate und Nitrite mg	Gesammt-Stickstoff mg	Chlor mg	Arsen mg
Von einer Wollwäscherei . .	26116	8710	10994	1324,8	98,80	546,1	—	548,5	—	Spur
Von 15 Wollfabriken im Durchschnitt .	3724	1024	3370	647,8	103,8	116,47	0,4	200,1	219,4	9,11
Von 5 Baumwollfabriken . . .	190	70	502	42,4	2,99	1,25	—	4,0	48,6	0,34
Von einer Seidenfabrik . . .	—	—	265	14,9	1,53	0,26	—	1,7	—	0,12

Die schädliche Wirkung dieser, meist dunkel gefärbten, äußerst übelriechenden Abwässer ist dieselbe oder ähnliche, wie die der bereits öfters erwähnten mit stickstoffhaltigen, organischen, in Fäulniß befindlichen Stoffen verunreinigten Abfallwässer, nur daß hier noch die Seifen-, Soda- und Farbstoffe hinzutreten, welch letztere jedoch wieder eine theilweise neutralisirende Wirkung haben können, aber auch zum Theil durch starke Gifte sehr gefährlich sein können.

Weigelt*) hat mit Soda folgende Beobachtungen gemacht:

*) Archiv für Hygiene 1885, Bd. III, S. 39.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
10 g Soda ($Na_2CO_2 +$ $10\,H_2O$)	Große Forelle	6°	5 Min.	Nach 2 Minuten Seitenlage, erholt sich anscheinend in fließendem Wasser, ist aber am dritten Tage todt.
10 g Soda	Schleie	6°	4 „	Nach 2 Minuten Seitenlage, erholt sich im frischen Wasser.
1 „ „	Große Forelle	6°	9 Stunden	Nach 43 Minuten 74 Athemzüge in der Minute, mit stets geöffnetem Maul, nach 9 Stunden todt.
1 „ „	Schleie	6°	14 „	Keine Symptome.
0,1 „ „	Kleine Forelle	12°	2 „	Keine Symptome.

Bezüglich der Einwirkung der Seife geben folgende von mir ausgeführte Versuche Auskunft:

Seife.

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers R.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
1) 10 g Waschseife	Schleie von 12 cm	2°	2 Stunden	Nach 30 Minuten Seitenlage, Bluterguß aus den Kiemen, nach 2 Stunden todt.
2) 10 g desgl.	Karpfen von 7 cm	2°	2 Stunden 30 Min.	Nach 18 Minuten Seitenlage, Bluterguß aus den Kiemen, nach 150 Minuten todt.
3) 1 „ „	Schleie von 12 cm	2°	16 Stunden	Nach 212 Minuten Seitenlage, nach 16 Stunden todt, ebenfalls Bluterguß aus den Kiemen.
4) 1 „ „	Karpfen von 7 cm	2°	3 Stunden 40 Min.	Nach 105 Min. Seitenlage, nach 220 Min. todt. Schwacher Bluterguß aus den Kiemen.
5) 0,1 „ „	Schleie von 12 cm	3°	24 Stunden	Nach 24 Stunden todt.
6) 0,1 „ „	Karpfen von 7 cm	3°	24 „	Desgl.
7) 5,0 „ „	Forelle von 22 cm	5°	1 „	Nach 1 Stunde (vielleicht schon früher aber nicht bemerkt) todt.
8) 0,05 „ „	Forelle von 12 cm	5°	21 „	Nach 21 Stunden noch munter am Leben.
9) 0,05 „ „	Forelle von 8 cm	5°	53 „	Nach 53 Stunden noch ohne Einwirkung.

Ueber die Wirkung der bei den Abgängen aus Farbenfabriken in Betracht kommen könnenden Substanzen giebt Weigelt noch folgende Versuchsresultate (a. a. O.):

pro 1 Liter	Fischart	Temperat. d. Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
0,1 g Arsenige Säure As_2O_2	Große Forelle	9°	2 Stunden	Keine Symptome, kommt nach 12 Stunden in fließendes Wasser. Erfolg?
1 g Arsenigsaures Natrium Na_3AsO_2	5 ganz kleine Forellen, 5 ganz kleine Lachse, 5 Forellendotterträger.	12°	2½ Stdn.	Nach 1—2 Stdn. Krampfbewegung, nach 2½ St. alle todt.
0,5 g desgl.	5 ganz kleine Forellen, 5 Forellendotterträger, 5 Lachse.	23°	2 Stunden	Nach 2 Stdn. kaum mehr Lebenserscheinungen, in frischem Wasser erholen sich anscheinend alle, nach 7 Stdn. 2 Dotterträger krank, am andern Morgen diese todt.
0,1 „ „	Schleie	8°	17 Stdn.	Keine Symptome.
0,05 „ „	5 ganz kleine Forellen, 5 Forellendotterträger.	12°	2½ Stdn.	Nach 2½ Stunden keine Symptome, im frischen Wasser sich wohl befindend.
5,0 g Arsensaures Natrium $Na_2HAsO_4 + 12H_2O$	1 kalif. Lachs	16°	1 Stunde	Bleibt ruhig, nach 1 Std. in frisches Wasser gebracht, am andern Morgen todt.
1,0 g desgl.	1 mittl. Forelle	16°	2 Stunden	Desgl., nach 2 Stdn. in frisches Wasser gebracht, am dritten Tage todt.
0,5 „ „	5 ganz kleine Forellen, 5 Forellendotterträger.	12°	2½ Stdn.	Keine Symptome, in frisches Wasser gebracht, leben am andern Tage.
0,1 g Quecksilberchlorid $HgCl_2$	Große Forelle	9°	48 Min.	Schnappt gleich heftig, schwimmt wild umher und krümmt sich, nach 23 Minuten Rückenlage, nach 48 Minuten todt.
0,1 g desgl.	Schleie	9°	97 Min.	Nach 97 Min. Seitenlage, in frisches Wasser gebracht, am andern Morgen todt.

pro 1 Liter	Fischart	Temperat. d. Wassers C.	Ex-positions-dauer	Verhalten der Fische.
0,05 g Quecksilber-chlorid $HgCl_2$	Große Forelle	9°	29 Min.	Liegt nach 29 Min. auf dem Rücken, in frisches Wasser gebracht, nach 54 Minuten todt.
1,0 g Gelbes Blut-laugensalz $K_4Fe(CN)_6 + 3H_2O$	desgl.	8°	1 Stunde	Keine Symptome.
1,6 g Chromsaures Kali $K_2Cr_2O_7$	desgl.	9°	10 Min.	Nach 10 Minuten Seitenlage, erholt sich in frischem Wasser wieder.
0,2 g desgl.	desgl.	9°	75 Min.	Nach 46 Minuten offenbare Unbequemlichkeit, nach 75 Min. in frisches Wasser gebracht, erholt sich wieder.
1,09 g Chromalaun $Al_2Cr_2(SO_4)_4 + 24H_2O$	desgl.	9°	10 Min.	Nach 5 Min. dauernde Seitenlage, erholt sich in frischem Wasser und ist nach 8 Tagen noch am Leben.
0,2 g desgl.	desgl.	9°	75 Min.	Keine Symptome.
10,0 g Ammoniakalaun $Al_2(NH_4)_2(SO_4)_4 + 24H_2O$	desgl.	7,5°	2 Min.	Nach 2 Min. Seitenlage.
10,0 g Kalialaun $Al_2K_2(SO_4)_4 + 24H_2O$	desgl.	7,5°	3 Min.	Schwimmt gleich wild umher, nach 2 Minuten Seitenlage, erholt sich im frischen Wasser.
1,0 g desgl.	Mittl. Forelle	17°	3 Stunden	Nach 10 Minuten Seitenlage, nach 3 Stdn. todt.
1,0 „ „	Schleie	7,5°	15 Stdn.	Keine Symptome.
0,5 „ „	1 mittl. Forelle, 1 kalifornischer Lachs, 1 Saibling.	16°	44 Min. bis 16 Stdn.	Schwimmen alle wild umher, nach 1 resp. 2, resp. 16 Minuten Rückenlage, Lachs nach 44 Min., Saibling nach 104 Min. todt; Forelle kommt nach 19 St. in frisches Wasser, ist am dritten Tage todt.
0,1 „ „	1 mittl. Forelle, 1 kaliforn. Lachs	17°	6—15 Stunden.	Lachs nach 6 Stdn., Forelle nach 15 Stdn. todt.
0,05 „ „	desgl.	?	14—15½ Stunden	Ohne Wirkung.
10,0 g Eisenalaun $Fe_2K_2(SO_4)_4 + 24H_2O$	Große Forelle	7,5°	2 Min.	Nach 2 Min. Seitenl., erholt sich im frischen Wasser.

pro 1 Liter	Fischart	Temperat. d. Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
1,0 g Eisenalaun $Fe_2K_2(SO_4)_4 + 24H_2O$	Große Forelle	7,5°	1 Min.	Nach 1 Minute Seitenlage, erholt sich im frischen Wasser.
1,0 g desgl.	Schleie	7,5°	16 Stdn.	Keine Symptome.
0,1 „ „	Große Forelle	7,5°	15 Min.	Nach 15 Min. Seitenlage, erholt sich im frischen Wasser.
0,05 „ „	desgl.	7,5°	14 Stdn.	Keine Symptome.
0,1 g Oxalsäure $C_2H_2O_4$	desgl.	6°	30 Min.	Ist anfangs unruhig und später matt; nach 30 Minuten in fließendes Wasser gebracht, erholt sie sich.

Professor Nitsche in Tharand hat auch den schädlichen Einfluß von Kalialaun bei der Befruchtung von Forelleneiern nachgewiesen, desgl. Weigelt a. a. O.

Zur Reinigung der Abfallwässer aus Tuch- 2c. Fabriken und Färbereien sind verschiedene Reinigungsmethoden in Vorschlag und zur Ausführung gebracht mit mehr oder weniger zufriedenstellendem Erfolg (s. König, S. 320 ff. und 342 ff.).

Schließlich sei noch der von Prof. Nobbe (mit Bäßler und Will) nachgewiesenen schädlichen Einwirkung der arsenigen Säure auf die Pflanzen gedacht*). Wenn auch diese sich nur auf Erbsen, Hafer, Mais und Erle erstrecken, so dürften doch gleich schädliche Einflüsse auf unsere Wasserflora hiernach anzunehmen sein. Dann aber läge ein weiterer schädigender Einfluß für die Fische vor durch Vertilgung deren Nahrungsbildner.

β. Fabrikabgänge mit vorwiegend mineralischen Bestandtheilen.

Ueber diese können wir uns noch kürzer fassen, da die Vorgänge bei dem schädigenden Einfluß derselben einfacher sind, es der Hauptsache nach nur auf die relative Giftigkeit der einzelnen in Betracht zu ziehenden Substanzen ankommt, und viele derselben bereits in dem vorigen Abschnitt abgehandelt sind.

*) Landwirthschaftliche Versuchsstation 1884, Bd. 30, S. 382.

1. Soda-, Chlorkalk-, Potaschefabrikation.

Die Soda wird bekanntlich aus Kochsalz und Schwefelsäure (nach Leblanc) oder aus Kochsalz und der aus dem Rösten des Schwefelkieses erhaltenen schwefligen Säure (nach Hargreaves) hergestellt, wobei die entstehende Salzsäure zur Bereitung des Chlorkalkes benutzt wird.

Die Rückstände, welche nach Reinigung der Rohsoda zurückbleiben, kommen auf große Haufen und zersetzen sich unter der Einwirkung des Luftsauerstoffs und der Kohlensäure sehr energisch, so daß dieselben in das Glühen gerathen und hierbei weithin durch den Geruch sich bemerkbar machende Gase, Schwefelwasserstoff und schweflige Säure entwickeln. Bei Regen- und Schneeabgang läuft von diesen, meist sehr beträchtlichen Haufen eine stinkende, gelbe Brühe ab, die für die Fischerei sehr gefährlich ist.

Die Effluvien haben eine komplicirte Zusammensetzung und werden die erwähnten Rückstände nebst den gesammelten Schwefelwässern wieder verarbeitet.

Die hiernach verbleibenden Abwässer enthalten außer Schwefelwasserstoff, kohlensaurem Kalk, Chlorcalcium und Arsen, deren schädliche Wirkung auf die Fische bereits früher behandelt und nachzusehen ist, noch Schwefelcalcium und Schwefelnatrium.

Ueber die Wirkung des letzteren liegen einige Versuche von Weigelt vor (a. a. O.), von denen die folgenden hier mitgetheilt seien:

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
0,115 g Na_2S	Schleie	20°	1 Stunde	Gleich unruhig, kommt nach 8 Minuten nach oben, stößt Luft aus, entfärbt sich, nach 1 Stunde Seitenlage, erholt sich langsam, nach 6 Tagen todt.
0,0505 „ „	desgl.	8°	10 Stdn.	Kommt nach 1 Stunde luftschnappend nach oben, wird wieder ruhig, nach 10 Stdn. heraus, erholt sich wieder.

Ueber andere schädliche Substanzen von Sodafabrikabgängen theilt L. Grandeau*) nachstehende Versuche mit:

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
1) Schwefelcalcium				
0,181 g Ca S	Schleie	18°	31 Min.	Seitenlage und Anfang des Scheintods (Asphexie), nach 31 Min. in reines Wasser, erholt sich anscheinend, ist darin nach 9 Stunden todt.
0,101 „ „	desgl.	18,5°	4 Min. 30 Sek.	Scheintodt, erholt sich anfänglich anscheinend in reinem Wasser, dort aber nach weiteren 21 Minuten todt.
0,101 „ „	desgl.	18,5°	22 Min. 15 Sek.	Nach 22 Minuten todt.
0,082 „ „	desgl.	19°	12 Stdn.	Nach 12 Stdn. todt; Kiemenblätter entfärbt, Magen aufgetrieben. Harnblase voll. Hauptorgane intakt.
0,0512 „ „	desgl.	?	5 Min.	Fast sofort Zeichen des Scheintods, nach 56 Sek. Seitenlage; Ausscheidung von mit Blut vermischtem Schleim durch die Kiemen, nach 5 Minuten todt.
0,014 „ „	desgl.	19°	24 Stdn.	Die Athemzüge in reinem Wasser von 68 pro Min. fallend auf 36; nach 24 Stunden scheint sich die Schleie vollständig beruhigt zu haben.
2) Chlormangan.				
15 g $Mn\,Cl_2$	desgl.	?	4 Stdn.	Nach 4 Stunden todt.
nach Weigelt:				
5 g $Mn\,Cl_2$	desgl.	8°	$22^1/_2$ Stdn.	Keine Symptome.
1 „ „	Große Forelle	8°	5 Stdn.	Gleich unruhig; kommt nach 56 Minuten schnappend nach oben, später wird sie ganz ruhig.

*) La soudière de Dieuze, Paris 1872.

Bei der, wie schon erwähnt, mit der Sodafabrikation verbundenen Herstellung von Chlorkalk kommen noch in Betracht: Salzsäure und Eisenchlorid, über welche Weigelt folgendes mittheilt:

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
1) Salzsäure				
1,0 g H. Cl.	Große Forelle	6°	3 Min.	Schwimmt gleich schnappend umher, nach 2 Min. Seitenlage, nach 3 Min. in fließendes Wasser, nach 1 Stunde 37 Min. darin todt.
1,0 „ „	Schleie	6°	40 „	Schwimmt gleich unruhig und in kurzen, ruckweisen Bewegungen, nach 40 Minuten Seitenlage, dann in fließendes Wasser, darin nach etwa 30 Stunden todt.
0,1 „ „	Große Forelle	6°	5 „	Wie vor., nach 4 Min. bleibende Seitenlage, nach 5 Minuten heraus, erholt sich wieder.
0,05 „ „	Kleine Forelle	6°	30 „	Keine Symptome.
2) Eisenchlorid				
5,0 g $Fe_2 Cl_2$	Große Forelle	7,5°	2 „	Schwimmt schnappend umher, stößt Luft aus, nach 2 Min. Seitenlage, erholt sich in fließendem Wasser.
1,0 „ „	desgl.	7,5°	3 „	Wie vor., nach 3 Min. Seitenlage, erholt sich in fließendem Wasser.
1,0 „ „	desgl.	12°	50 „	Symptome wie vor., nach 2 Min. Seitenlage, nach 50 Min. in fließendes Wasser, wo sie sich rasch erholt.

Die Einwirkung von Salzsäure auf die Befruchtung studirte Professor Nitsche und fand, daß von 100 Eiern bei 1,0 g Salzsäure das letzte am 25. Tage, bei 0,5 g das letzte Ei am 35. Tage abstand.

Die Potascherückstände sind von ähnlicher Zusammensetzung wie die der Sodafabriken, an Stelle des Natrons tritt das Kali, in Folge dessen dieselben meist mit Vortheil zur Düngung verwendet werden.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß die verschiedenen Reinigungsverfahren meist ihren Zweck ziemlich vollständig erreichen.

2. Abgänge aus den Gasfabriken.

Es kommen in Betracht der Gaskalk und das Gaswasser.

Ersterer wird, da er zur Düngung nicht verwendbar ist, öfters in große Haufen aufgeschüttet. Das Regenwasser entführt diesen die der Fischerei sehr schädlichen Stoffe, wie Schwefelcalcium, unterschwefligsaures und schwefligsaures Calcium und Rhodanammonium, welche auch der Wasserflora nachtheilig sind.

Das Gaswasser enthält kohlensaures und schwefelsaures Ammonium, Chlor- und Schwefelammonium, unterschwefligsaures Ammonium, Cyanverbindungen und Karbolsäure.

Letztere sowie Rhodanammonium haben für die Pflanzen eine giftige Wirkung und treten die mehrfach erwähnten Schädigungen der Fischnahrungsbildner (Wasserpflanzen) sicher ein, wenn größere Massen von Gaswasser in verhältnißmäßig kleine Teiche und Wasserläufe gelangen.

Auf die Fische direkt scheint das Rhodanammonium keine sonderlich schädliche Wirkung zu haben, indem Weigelt (a. a. O.) bei einer Koncentration von 0,1 g desselben auf 1 Liter Wasser bei einer großen Forelle in einstündiger Expositionsdauer keine Symptome konstatiren konnte.

Aus dessen Versuchen mit Karbolsäure seien folgende erwähnt:

pro 1 Liter	Fischart	Temperatur des Wassers C.	Expositionsdauer	Verhalten der Fische.
0,05 g Karbolsäure	Große Forelle	6°	5 Min.	Schwimmt gleich wild umher, nach 3 Minuten Seitenlage, kommt nach 5 Min. in reines Wasser. (Erfolg?)
0,05 g desgl.	Schleie	6°	1 Stunde	Schwimmt nach 3 Min. unter heftigem Zittern ruckweise hin und her, nach 9 Min. Seitenlage, nach 1 Stunde in fließendes Wasser gebracht, nach 15 Stunden todt.
0,01 „ „	Große Forelle	6°	23 Min.	Schwimmt nach 5 Min. wie toll umher, wird wieder ruhiger, nach 23 Min. Seitenlage, dann in fließendes Wasser. (Erfolg?)
0,01 „ „	Schleie	6°	15 Stdn.	Keine Symptome.

Meist wird das Gaswasser zur Ammoniakgewinnung verwendet und schlägt König (Seite 365) für das übrig bleibende abgekochte

Gaswasser vor, daß man solches, durch Torf, Sägespähne, verbrauchte Lohe und dergleichen aufgesaugt und getrocknet, mit diesen als Brennmaterial verwendet.

Es ist mehrfach die Ansicht ausgesprochen worden, daß den Versuchen über Einwirkung schädlicher Substanzen auf die Fische kein großer Werth beizulegen wäre, da dieselben von zu vielen und verschiedenen Bedingungen abhängig seien, auch öfters widersprechende Resultate sich ergeben hätten. Wir sind nicht dieser Ansicht. Es ist unleugbar, daß die Individualität der einzelnen Versuchsthiere hierbei eine große Rolle spielt, wie wir sie bei anderen Thieren und dem Menschen ebenfalls finden. Aus einzelnen wenigen Versuchen können wohl nicht ganz korrekte Schlüsse gezogen werden. Es dürfte deßhalb nothwendig werden, große Durchschnitte aus möglichst zahlreichen Versuchen zu ermitteln, wodurch man der Wirklichkeit möglichst nahe käme. Wie sollte es aber auch auf andere Weise möglich werden, die schädigenden Einflüsse festzustellen? Wie mancher Stamm mit abnormer Formzahl z. B. wirkt auf das Endresultat unserer Normalertragstafeln und dennoch verzichten wir nicht auf diese.

Die oben erwähnte synthetische Methode unter Verwendung möglichst zahlreicher Versuchsthiere, wenn wir wollen verschiedenen Alters, wird vorerst immerhin genügend genaue Resultate geben. In hohem Grade aber erscheint es wünschenswerth, daß nicht nur die Versuche über die akute Einwirkung schädlicher Substanzen auf das Fischleben fortgesetzt vermehrt werden möchten, sondern auch die chronische Vergiftung der Fische zum Gegenstand weiteren Studiums gemacht, und die schädliche Wirkung der Effluvien und Abgangsstoffe auf die Nahrung der Fische und die Nahrungsbildner festgestellt werde.

7. Sonstige schädigenden Anlagen und Betriebe.

Diese lassen sich in folgende drei Gruppen bringen:

A. das Wasser beunruhigende,
B. den Zug der Fische hemmende und deren Wohn- und Laichstellen zerstörende,
C. direkt durch mechanische Einwirkung schädliche.

A. Das Wasser beunruhigende Betriebe.

Hierher gehört in erster Linie der Flößerei- und Triftbetrieb. Daß namentlich der letztere dem Gedeihen der Fische in den meisten Fällen nachtheilig ist, liegt auf der Hand. Die Störungen während des Betriebs, der in manchen Hochgebirgsgegenden einschließlich des Nachtriftens und Hebens des Senkholzes fast den ganzen Sommer

hindurch dauert, lieben die Fische nicht. Wird hierbei das zu triftende Holz nicht hinreichend entrindet, so schadet außerdem noch die sich ablösende und mit der Zeit niedersinkende Rinde, indem diese die Laichstellen verdirbt.

Die Wichtigkeit dieser Triftwasserwege, welche häufig die einzige Möglichkeit des Holztransports bieten, ist jedoch von so hoher Bedeutung, daß das Interesse der Fischerei selbstverständlich nachstehen muß.

Ebenso verhält es sich mit dem übrigen Verkehr auf dem Wasser. Die Dampfschiffe, welche die Wasser beunruhigen und durch Erzeugung von Wellen sicherlich eine große Menge von Laich an die Ufer ans Trockne bringen, können wir der Fischerei willen nicht entbehren; die Ansicht, daß gerade diesem Betrieb ein großer Theil der Schuld an der Verarmung der Flüsse und Seen zuzuschreiben sei, ist wohl nicht begründet, da bei jedem Wind oder Sturm dasselbe geschehen muß.

Daß Ausbaggerungen behufs Stromregulirungen oder Flußkiesgewinnung ebenfalls gewisse Störungen verursachen, ist ebenso wenig zu bestreiten, als zu beseitigen.

Auch soll die Beobachtung gemacht sein, daß die Eisnutzung von Teichen ein Auslagern der Karpfen aus ihren Winterquartieren verursache. Eine Vergleichung des Gewinnes mit dem allenfallsigen Verluste wird den Teichbesitzer das ihm vortheilhafter erscheinende wählen lassen. Daß von manchen besorgten Teichwirthen sogar das Schlittschuhlaufen auf den Teichen für schädlich gehalten wird, sei nebenbei erwähnt.

Einen wirklichen und kaum bemeßbaren Schaden verursachen dagegen

B. Die den Wechsel der Fische hemmenden und deren Wohn- und Laichstellen zerstörenden Betriebe.

Wenn auch manche Fische nur mit kleineren Ernährungs- und Jagdgebieten vorlieb nehmen — Standfische —, so suchen diese doch zur Unterbringung ihres Laiches andere Wasserstätten auf, zu welchen sie gelangen müssen, wenn ihre Vermehrung nicht darunter leiden soll.

Ebenso muß es der jungen Brut mit dem allmäligen Heranwachsen ermöglicht sein, die Tummelplätze ihrer Eltern aufzusuchen.

Es giebt aber auch eine ganze Anzahl gerade unserer werthvollsten Fische, welche kleinere oder größere Reisen unternehmen, um die für sie geeigneten Brutstellen zu erreichen (Wanderfische). Der Lachs, der im Meere sich nährt und heranwächst, wird durch seinen Fortpflanzungstrieb genöthigt, das Meer zu verlassen, in den Flüssen aufzusteigen und zum Laichen die kleinen Bäche der Aeschenregion aufzusuchen. Aehnlich die Meerforelle, die beiden Maifischarten und bis zu einem gewissen Grad der Stint, Nordseeschnäpel, Neunauge und der Stör.

Die Seeforelle steigt aus den größeren Landseen ebenfalls zum Laichen in die einströmenden Gewässer und unsere Bachforelle gehört zur Laichzeit ebenfalls zu den wandernden Fischen, indem sie am liebsten die kleinsten Bäche und Rinnsale zur Bergung ihres Laiches aufsucht.

Es ist heute Niemand mehr im Zweifel darüber, daß der Niedergang der Lachsfischerei und die Abnahme des Forellenreichthums der Hauptsache nach in den unübersteiglichen Hindernissen zu suchen ist, welche allerwärts den Aufstieg der Laichfische hindern. Bei dem Aal verhält es sich ähnlich. Das Weibchen nährt sich und wächst in unseren Bächen und Flüssen zum laichreifen Fisch heran, wandert stromabwärts bis zum Meer, wo es das Männchen findet und seine zahllose Brut erzeugt.

Letztere bestrebt sich nun, stromaufwärts wandernd, wieder die Nährstätten in den kleineren Flüssen und Bächen zu erreichen — zum größten Theil leider erfolglos.

1. Die Buhnen.

Es sind dies in die Wasserläufe eingesetzte Stein-, Holz- oder Faschinenbauten, welche meist die bessere Fahrbarmachung unserer Flüsse bezwecken, auch das Verlanden gewisser, mehr seichten Flußpartien zur Folge haben sollen und zum Auffangen der Geröll führenden Wildbäche angelegt werden. Sie laufen theils der Flußrichtung parallel, theils stehen sie in einem gewissen Winkel zu der Stromrichtung.

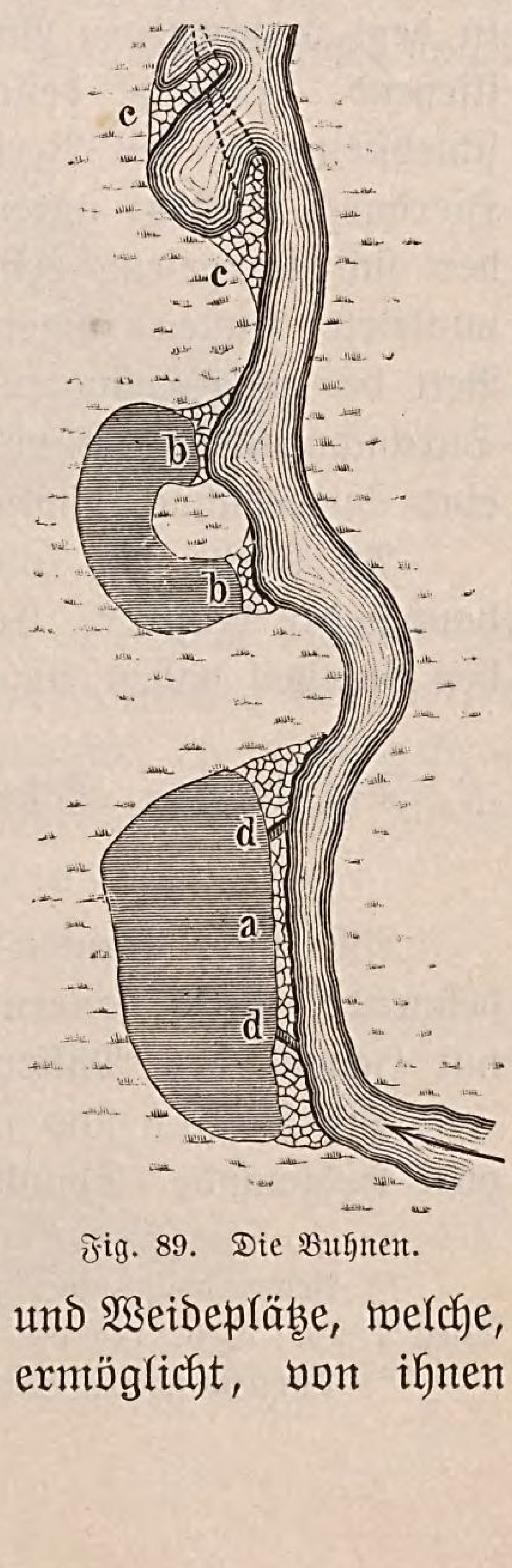


Fig. 89. Die Buhnen.

Von den verschiedenen Arten derselben interessiren uns vornehmlich die

Sperrbuhnen und die

Treib- und Fangbuhnen.

Nebenstehende Zeichnung veranschaulicht bei a und b Sperrbuhnen, Parallelbauten, welche bei a eine übermäßige Verbreiterung des Flußbettes, bei b einen sich abzweigenden Arm von dem auf diese Weise tieferes Fahrwasser erhaltenden Fluß abschneiden, sog. Altwasser bildend.

Diese abgesperrten Theile füllen sich bei Hochwasser, und der ruhige Wasserstand in denselben in Verbindung mit dem sich niederschlagenden Schlamm erzeugt sehr bald eine kräftige Wasserflora. In Folge dessen entstehen für viele Standfische sehr geeignete Laich- und Weideplätze, welche, solange eine Verbindung mit dem Fluß es ermöglicht, von ihnen

aufgesucht werden. Fällt alsdann das Wasser — gerade die mit Korrektionsbauten versehenen Flüsse leiden meist sehr an der Veränderlichkeit des Wasserstandes —, so können die Fische, jung und alt, nicht in das Hauptwasser zurück und müssen in ihrem Gefängniß umkommen. Diesem Uebelstand kann nun durch Anlage sog. Fischschlitze, schmale Unterbrechungen des Buhnenkörpers (d d), durch die ein Aus- und Einwechseln der Fische ermöglicht wird, abgeholfen werden. Sind dieselben so angelegt, daß sie gut funktioniren, so können diese Altwässer dem Fischbestande des Flusses von größtem Vortheil sein, da ihm die natürlichen Laich- und Futterplätze hierdurch erhalten werden. In Folge dessen haben wohl auch die meisten Regierungen (z. B. Preußen, Bayern ꝛc.*) die Wasserbautechniker mit entsprechender Anweisung versehen.

Die unter c der Figur dargestellten Treibbuhnen haben den Zweck, das Wasser nach der Fahrrinne zu treiben, womit eine allmälige Vertiefung derselben und weiter eine allmälige Verlandung der zwischen den Buhnen liegenden Partien erreicht wird.

Bei Geröll und Geschiebe führenden, rasch fließenden Wasserläufen kann nun folgendes eintreten.

Sobald das Wasser den Buhnenkopf passirt hat, verbreitet es sich in dem zwischen den Buhnen gelegenen Raum, ganz erheblich langsamer fließend, in Folge dessen zuerst die größeren, dann die kleineren Geschiebsteine in der Verbindungslinie der Buhnenköpfe sich ansammeln. Hierdurch entsteht unter der Wasseroberfläche nach und nach ein Rücken, der sich fortgesetzt erhöht und verbreitert und in der Figur durch punktirte Linien angedeutet ist. Gleichzeitig vertieft sich aber das Bett des eingezwängten, rasch fließenden Flusses und fällt hiermit der Durchschnittswasserstand desselben. Auf diese Weise entsteht allmälig eine Sperrbuhne, ähnlich der künstlich angelegten.

An Stelle der Fischschlitze hat man auch, z. B. bei Korrektionsbauten der Mosel**), Cementrohre angebracht, die sich gut bewährt und den Vortheil haben, die Festigkeit der Bauten weniger zu beeinträchtigen.

2. Die Wehre, Schützen, Klausen und Schifffahrtsschleußen.

a. Deren Zweck und Wirkung.

Alle diese Bauten bezwecken eine auf gewisse Strecken sich ausdehnende, theils dauernde, theils vorübergehende Anstauung und hiermit Hebung des Wasserspiegels zu verschiedenen Zwecken.

Die Wehre sind in das Bach- oder Flußbett eingebaute Dämme oder Holzwände (Spund- und Nadelwehre), welche entweder von einem

*) Ueber die Anwendung und den Nutzen der Fischwege von F. W. Seelig. Wien 1890. Sep. aus den Mittheil. des Oesterr. Fischerei-Vereins.

**) Korrespondenz-Blatt des Deutschen Fischerei-Vereins. 1884, S. 131.

Ufer bis an das andere reichen und somit bei einiger Höhe das Aufsteigen der Fische unmöglich machen, oder nicht durchgehende, welche vornehmlich den Zweck haben, an einer bestimmten Stelle am Ufer, von dem sie ausgehen, das Gefälle und hiermit die zu gewerblichen Anlagen auszunutzende Wasserkraft zu verstärken.

Man unterscheidet:

a. Grundwehre, deren Krone auch bei niedrigstem Wasserstand den Wasserspiegel nicht erreicht.

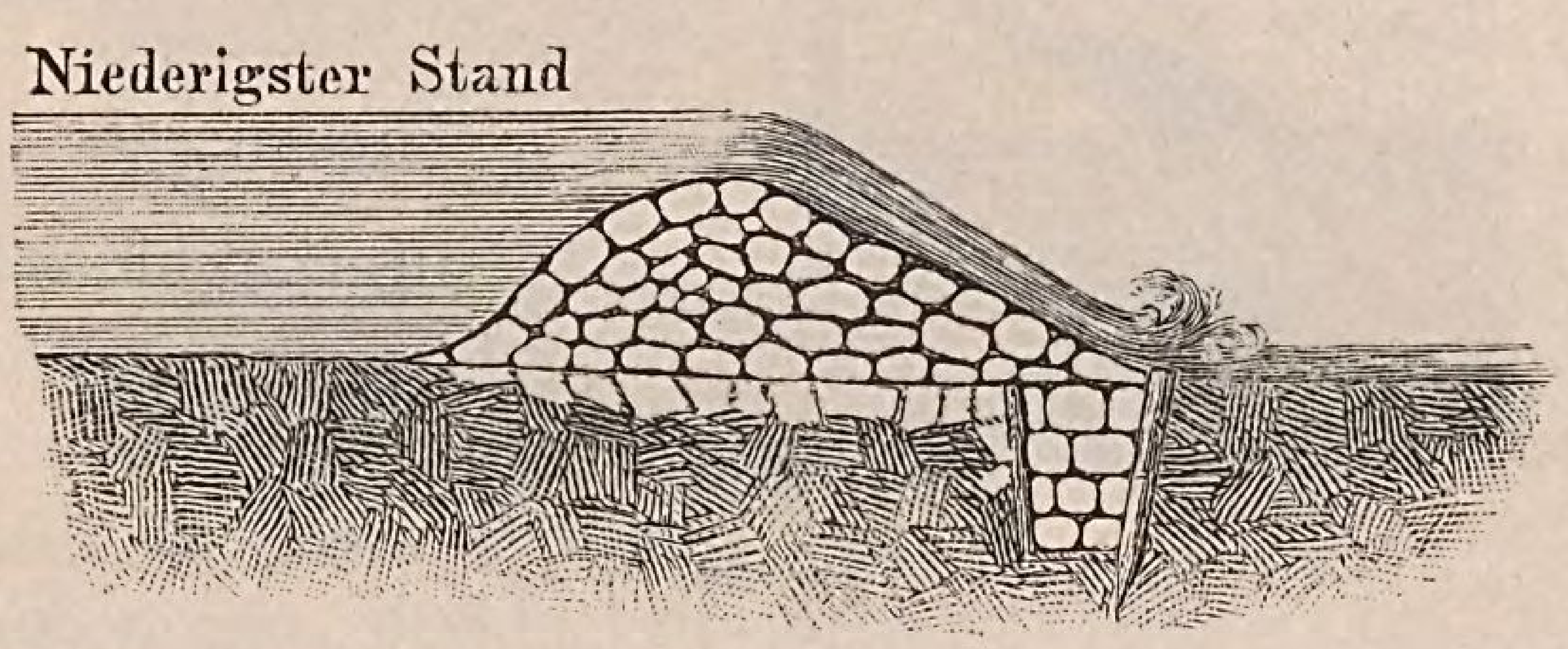


Fig. 90.

Es ist einleuchtend, daß diese den Wechsel der Fische am wenigsten, bei geringer Steigung der Thalseite überhaupt gar nicht verhindern.

b. Ueberfallwehre, welche mit ihrer Krone über den mittleren Wasserstand hinausragen und auf der Thalseite meist steile Wände haben.

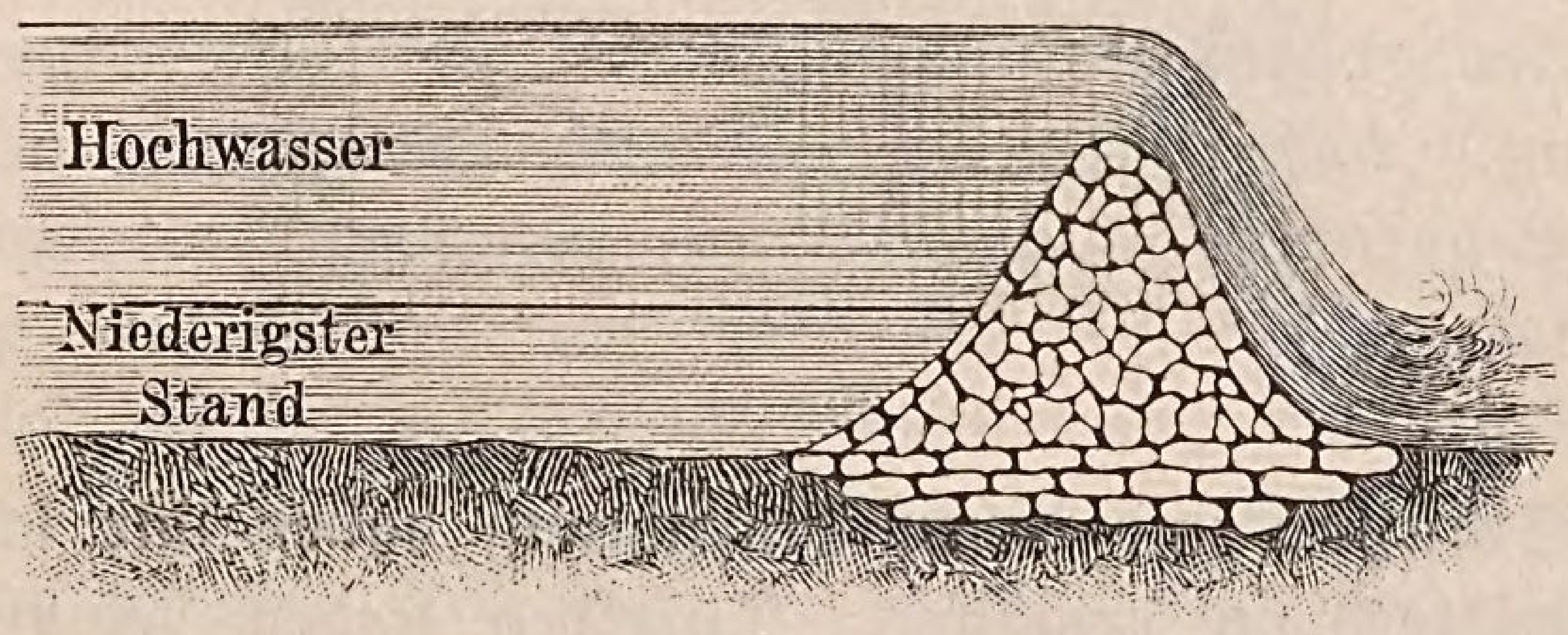


Fig. 91.

Da solche Wehre den Fischwechsel meist unmöglich machen und nur bei bedeutendem Hochwasser gut springenden Fischen den Aufstieg dann und wann gestatten, so sind solche der Fischerei im höchsten Grade nachtheilig. Da nun für viele Zwecke eine Beherrschung des Wasserstandes erwünscht erscheint, so hat man

c. Schleußenwehre konstruirt.

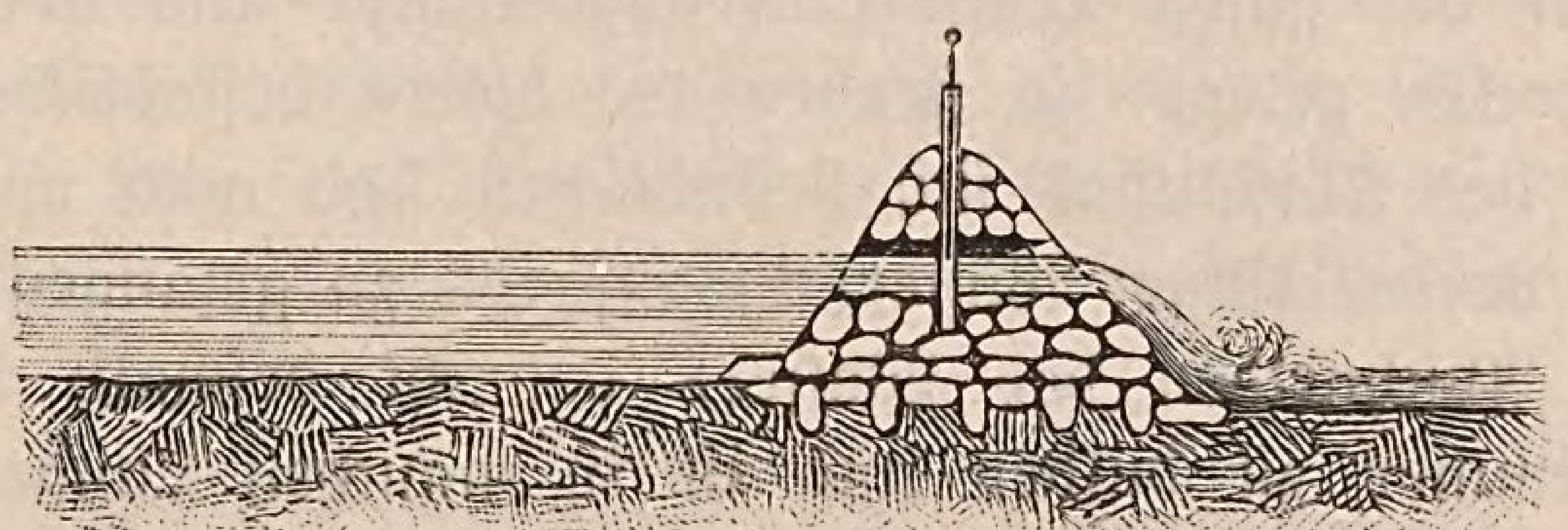


Fig. 92.

Es sind dies Ueberfallwehre, in welche verschließbare Schützen eingebaut sind, welche nach Bedürfniß gezogen oder geschlossen werden können.

d. Spundwandwehre. Dies sind auf Nuth und Feder gearbeitete quer und meist in etwas schräger Lage in die Bäche eingestellte Holzwände von starken Bohlen, welche mit einer Schütze versehen sind und dazu dienen, das Wasser in höher gelegene Seitenarme zu treiben.

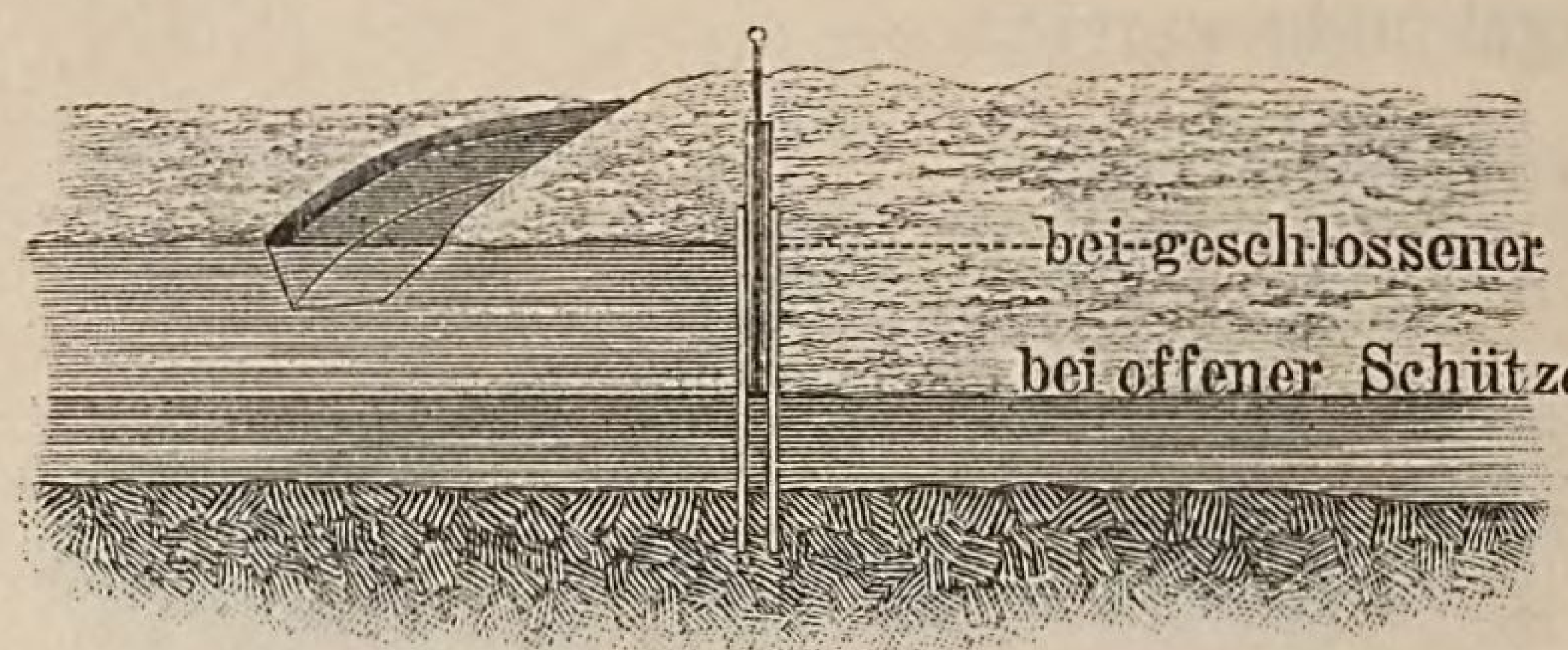


Fig. 93.

e. Nadelwehre. Bei diesen wird die Stauung durch eine große Anzahl dicht an einander schließender vierkantiger Stäbe, welche von einem Gerüste gehalten werden, erzeugt. Da man die einzelnen Nadeln herausnehmen kann, so läßt sich hierdurch die Stauhöhe reguliren.

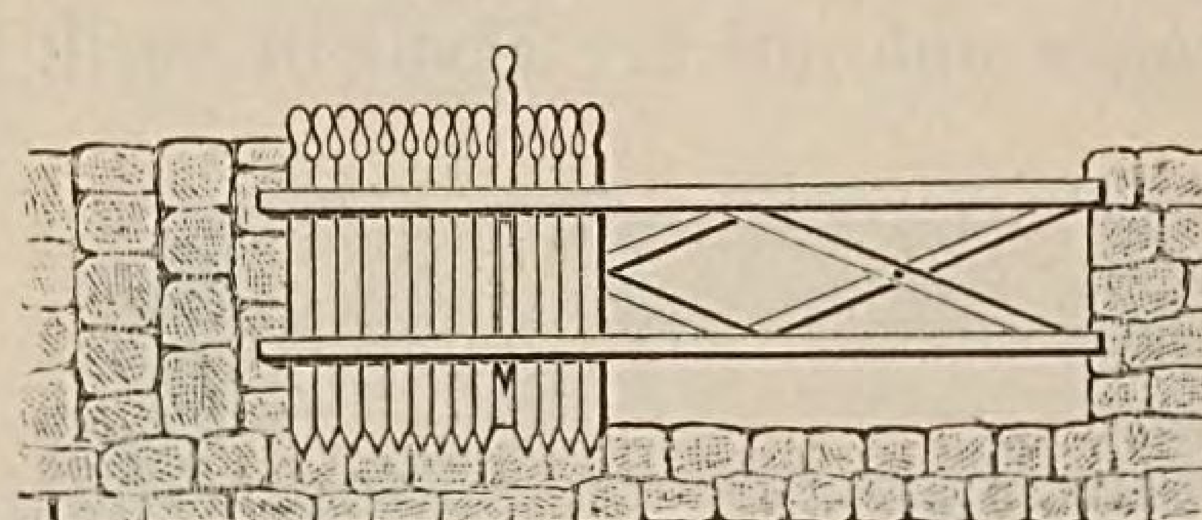


Fig. 94.

Ueber Schützen und deren Einrichtung haben wir schon bei dem Teichbau das Nöthigste erwähnt. Dieselben finden bei Bewässerungsanlagen entweder in Verbindung mit Wehren oder ohne diese die ausgedehnteste Anwendung. Vornehmlich für kleinere Bäche sind solche Bewässerungsanlagen höchst nachtheilig.

Es gerathen die Fische in die Abzweiggräben und kommen mit dem sich immer mehr verzweigenden Grabensystem schließlich auf das Trockne, können auch, wenn genug gewässert ist und die Schützen geschlossen werden, nicht wieder in den alten Wasserlauf zurückgelangen. Wird nun gar der ganze Wasserlauf abgedämmt und der untere Lauf vollständig trocken gelegt, so sterben die hierin befindlichen Fische und die oberhalb des Abschlusses sich befindlichen sind noch mehr genöthigt, in die ihnen verderblichen Wässerungsanlagen zu gelangen. Ein solches vollständiges Abschneiden des Wassers braucht deßhalb der Fischereiberechtigte nimmer zu dulden und ist in manchen Ländern berechtigt, auf fremdem Grund und Boden gegen entsprechende Entschädigung

geeignete Fischpässe anzulegen. Bei Neuanlagen von Wehren ꝛc. hat der dieselbe Bauende die Fischwege auf eigene Kosten anzulegen (Fischereigesetz vom 30. Mai 1874, § 35).

Auch gegen das Eindringen der Fische in die Bewässerungsanlagen kann man sich durch Anbringung geeigneter Rechen bis zu einem gewissen Grade schützen*). Handelt es sich, wie meist bei kleineren Bächen, um den Bestand an Forellen, so kann hierdurch immerhin schon viel bezweckt werden, da wenigstens die Laichforellen von den meist in der Laichzeit derselben funktionirenden Bewässerungsanlagen abgehalten werden.

Da sich engstäbige Rechen leicht verstopfen, so werden dieselben so gewählt werden müssen, daß dies nicht vorkommt, in Folge dessen allerdings das Entweichen kleinerer Fische nicht verhindert werden kann. Errichtet man aber vor dem Ableitungsgraben mehrere winklig gebrochene Rechen in dem Bachbett, in welchen die Rechenstäbe verschieden weit von einander entfernt sind (siehe nebenstehende Figur), so kann für den eigentlichen Absperrungsrechen b vor der Schütze c schon ein ziemlich enges Drahtgeflecht gewählt werden. Es ist nur erforderlich, daß der Fischereiberechtigte die mit a bezeichneten Stellen, in denen sich das zurückgehaltene Reisig, Laub, Gras ꝛc. ansammelt, von Zeit zu Zeit reinigt, um keine gegründeten Klagen des Wässerungsberechtigten zu verursachen.

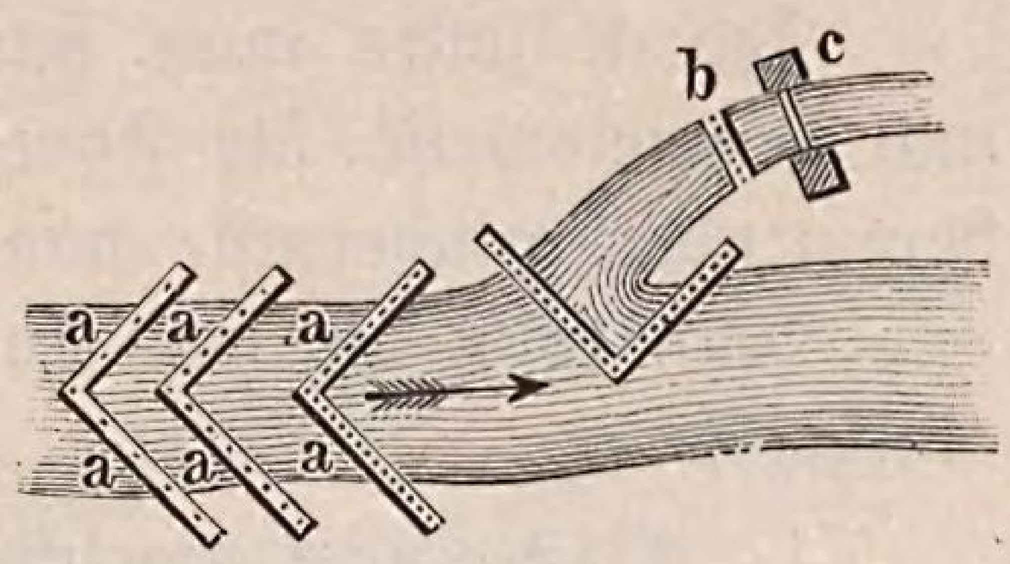


Fig. 95.

Zahlreiche Wehre der verschiedensten Art finden wir bei den Wassertriften, welche das Gefälle brechen und hierdurch das Triften des Holzes ermöglichen. Reicht zu letzterem Zweck das Wasser des natürlichen Wasserlaufes nicht aus, so werden noch sog. Klausen erbaut, welche eine gewisse größere Quantität Wasser ansammeln, das, beim Triften losgelassen, die Fortbewegung des Holzes ermöglicht. Daß derartige, mitunter sehr bedeutende, schmale Thäler und Einschnitte sperrende Bauwerke ebenfalls dem Aufstieg der Fische hinderlich sind, liegt auf der Hand, läßt sich aber im Interesse des Holztransportes nicht vermeiden.

Wieder eine große Anzahl von Wehren finden wir in größeren Bächen und Flüssen, wo gewerbliche Anlagen, Mühlen, Fabriken u. s. w. die hierdurch erhöhte Wasserkraft ausnutzen und diese, sowie die zur Füllung der Schifffahrtsschleußen angebrachten, sind es, welche der Fischerei in ganzen Strömen, Flüssen und Bächen so überaus

*) Im alten Kurhessen hierzu berechtigt.

nachtheilig werden, daß, wenn nicht Abhilfe geschaffen würde, der Rückgang der Fischerei in denselben allmälig bis zur vollständigen Verödung unausbleiblich wäre. Die Gangbarmachung der Wehre ist deßhalb in der Neuzeit von höchster Bedeutung geworden.

β. Gangbarmachung der Wehre durch Fischwege.

Ueberfallwehre mit reichlichem Wasser werden von allen Fischen, gegen den Strom schwimmend, leicht überwunden, wenn der Höhenunterschied nicht mehr wie 1 m auf 2 m Länge beträgt oder 50 Procent. Bei einem Gefälle von 100 Procent muß der Fisch schon eine Geschwindigkeit des Schwimmens haben, um eine Höhendifferenz von 1 m zu überwinden, welche nur wenige, wie z. B. der Lachs, erlangen können. Dieser, sowie auch die Forelle, verstehen außerdem noch durch schräges Springen aus dem Wasser bedeutende Höhen zu überwinden. Jedoch sollte man sich auf diese Kunst nicht allzusehr verlassen und beispielsweise für Forellen die Gangbarmachung der den Aufstieg hemmenden Hindernisse von etwa 60 cm Höhe an ins Auge fassen.

Man kann die den Aufstieg der Fische bezweckenden Vorrichtungen eintheilen in:

1. Fischwege, welche mit reichlichem Wasser versorgt werden und für das Aufsteigen erwachsener Laichfische bestimmt sind;
2. Brutleiter, welche nur ganz wenig Wasser erhalten und dem Aufstieg der Aalbrut (monté) dienen sollen, Aalbrutleiter.

Die Fischwege zerfallen wieder in:

a. Fischpässe mit nahezu gleichmäßigem Gefälle,
b. Fischtreppen mit treppenartig gebrochenem Gefälle,
c. Schlupfrinnen, nur bei Spund- und Nadelwehren, welche an geeigneter Stelle, nahe am Grund, einfach eine Oeffnung erhalten, durch welche die Fische eindringen können.

Bei Fischpässen und Fischtreppen handelt es sich darum (über Aalpässe siehe unter c), entweder, falls nicht genügend Wasser die Wehrkrone passirt, einen mit Wasser gefüllten, das Wehr umgehenden Seitenarm herzustellen (Fig. 96), oder, falls genügendes Ueberfallwasser zur Verfügung steht, dessen unüberwindliches Gefälle durch Vertheilung desselben auf eine längere Strecke zu mindern.

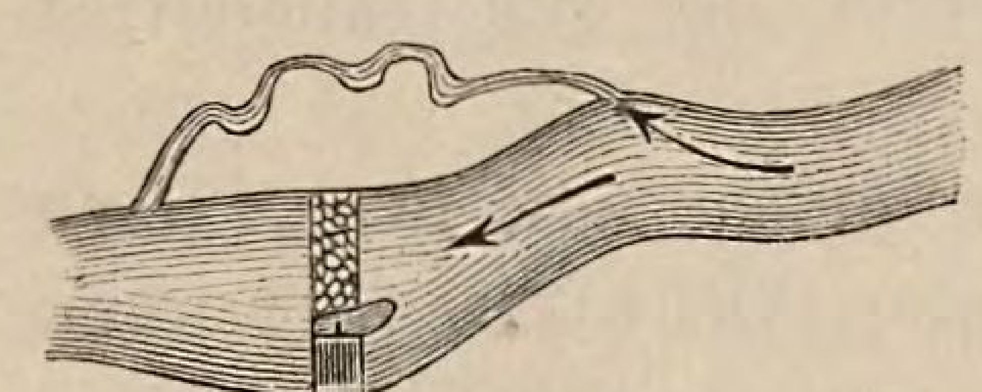


Fig. 96.

Bei den kleineren Bächen der Forellenregion, welche öfters nur wenig Wasser führen, kommt es häufig vor, daß die Besitzer oberschlächtiger Mahlmühlen zu ihrem Betrieb den gesammten Wasservorrath bedürfen oder beanspruchen und die zur Aufnahme des Hochwassers

bestimmten sog. Fluthgraben (Fig. 97 f) durch eine abschließende Wehrvorrichtung von dem Mühlgraben m vollständig (bei a der Figur)

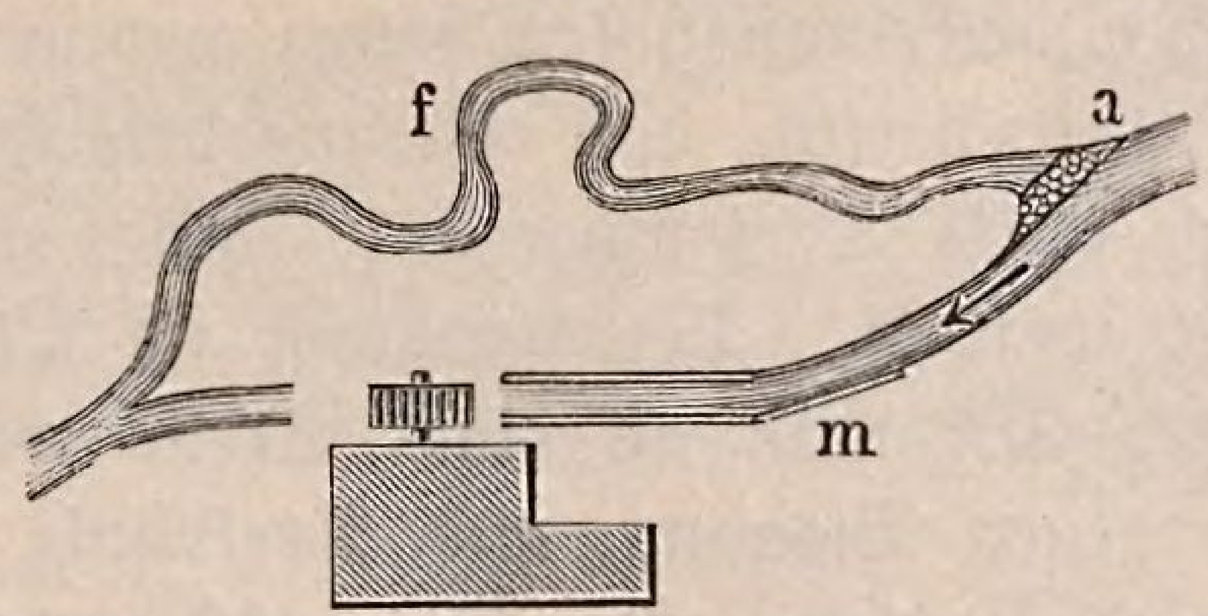


Fig. 97.

abdämmen. Ein Aufstieg der Fische in den Oberlauf ist alsdann unmöglich und die Anlage eines Fischwegs bei a erforderlich. Da es sich in diesen Fällen meist nur um Ueberwindung geringerer aber dennoch sehr schädlicher Höhendifferenzen handelt, so genügen hier von Holz angefertigte Fischtreppen vollständig.

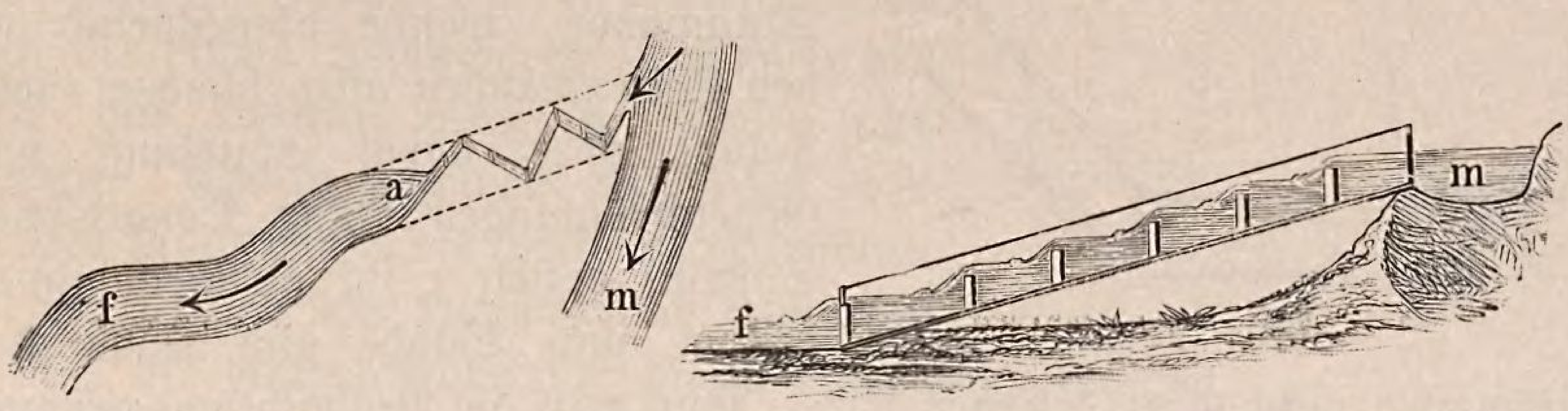


Fig. 98.

Man engt den Fluthgraben an einer passenden Stelle (a) bis auf die Breite der einzusetzenden Treppe ein und kann bei geringerem Höhenunterschied letztere in gerader Flucht verlaufen lassen, oder, wenn nöthig, in ihrer Richtung mehrmals brechen. Es ist zu solchen Forellentreppen nur äußerst wenig Wasser erforderlich, was den Mühlenbetrieb nicht wesentlich beeinträchtigen kann. Bei eintretendem Hochwasser können dieselben entweder leicht entfernt, oder Einrichtungen getroffen werden, daß solches seitlich der Treppe in den alten Fluthgraben ein- und bei a wieder überfällt.

Zur Gangbarmachung größerer Wehre sind größere, von Bausachverständigen auszuführende Anlagen erforderlich (s. H. Keller, Die Anlage der Fischwege, im Centralblatt der Bauverwaltung, Berlin 1885) und sind hierbei hauptsächlich folgende Gesichtspunkte von Wichtigkeit.

Sollen derartige Anlagen richtig funktioniren, so kommt es weniger auf die Bauweise, als auf die richtige Lage des Fischpasses an. Namentlich von Wichtigkeit ist es, daß die Einmündung im Unterwasser an die richtige Stelle gebracht wird, so daß die Fische den Eingang zum Aufstieg leicht finden und gern annehmen. Zumeist finden sich diese geeigneten Stellen dicht am Fuße des Wehres, wo das überstürzende Wasser je nach der Beschaffenheit des Flußgrundes einen mehr oder weniger

tiefen Kolk ausgespült hat. Die aufsteigenden Fische müssen, um die erforderliche Geschwindigkeit ihres Körpers zu erlangen, in verhältnißmäßig ruhigem Wasser weiter ausholen, einen gewissen „Anlauf" nehmen können. Sodann ist erforderlich, daß das aus dem Fischweg austretende Wasser eine ziemlich starke Strömung hat, damit die Fische hierdurch aufmerksam gemacht werden. Der Ausgang im Oberwasser ist ebenfalls von Wichtigkeit. Er muß an einer Stelle mit genügend tiefem Wasser liegen und gegen Eisgang und Treibholz durch winklig gebrochene Abweiser geschützt sein. Bei den größeren Fischtreppen müssen die einzelnen Kammern selbst mindestens $^1/_2$ m tief und entsprechend lang und breit sein, bei den Lachspässen (ohne Treppen) soll deren Breite nicht unter 2 m betragen, damit die Windungen, durch welche das im Laufe verlangsamte Wasser niedergeht, nicht unbequem für die Fische werden. Eine Verminderung der Wassergeschwindigkeit wird noch theils durch quer eingebrachte Stauwände, welche abwechselnd an den Seitenwänden offen bleiben (siehe Figur) oder durch Erzielung von Gegenströmungen (Mac Donald'sches System) erzielt. Zu gleichem Zweck dürfen auch Wände und Sohle des Fischpasses nicht glatt behauen sein. Man will die Beobachtung gemacht haben, daß offene, nicht bedeckte Fischwege lieber angenommen werden, als die dunkeln, bedeckten.

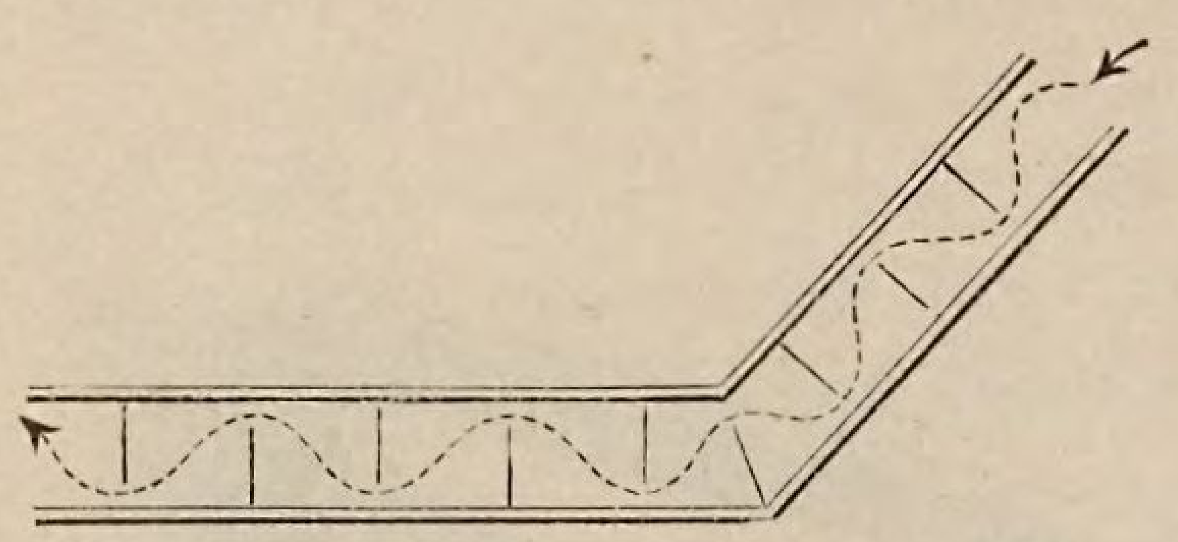


Fig. 99.

Die Anlage solcher meist sehr kostspieligen Bauwerke dürfte wohl nur selten einem Forstmanne zur Ausführung übertragen werden, weßhalb die gegebenen allgemeinen und wichtigsten Gesichtspunkte hier genügen dürften.

Anders mit den Aalbrutleitern.

Wie schon mehrfach erwähnt, steigen die im Meer geborenen kleinen Aelchen, falls sie keine unübersteigbaren Hindernisse finden, durch Ströme und Flüsse aufwärts bis in die kleinen Bäche. Starke Strömungen können sie jedoch nicht überwinden, verstehen es dagegen sehr gut, an verhältnißmäßig steilen Wänden, wenn solche nur feucht oder mit Moos und dergleichen überzogen sind, in die Höhe zu klimmen.

Hierauf gründet sich die Anlage der mit äußerst geringen Kosten herzustellenden Aalbrutleitern.

Eine schmale, im Gefälle von 1 : 5 das Unter- mit dem Oberwasser verbindende hölzerne Rinne, deren Sohle winklig gebrochen und mit Querhölzern zur Aufhaltung des eingeschütteten, einige Centimeter hohen Kieslagers versehen ist, genügt vollständig. Dieselbe ist am unteren Ende schaufelartig erweitert, damit der Eingang von den Aelchen leichter gefunden wird. In diese Rinne darf nun nicht mehr

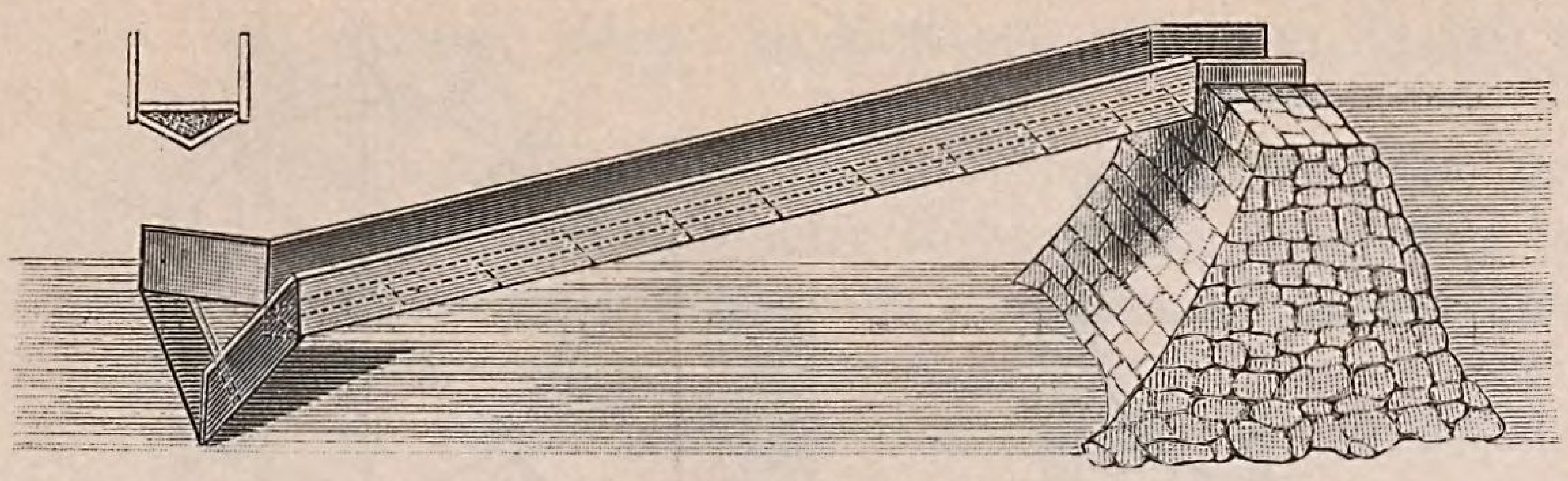


Fig. 100. Aalbrutleiter.

Wasser eingelassen werden, als daß der Kies etwas mehr wie feucht gehalten wird. Am Oberwasser ist demnach eine kleine Schütze anzubringen, welche eben nicht mehr Wasser durchläßt. Auch am Einfluß vorgelegte Strohwische thun gute Dienste. Es dürfte sich empfehlen, die zur Kieshaltung eingebrachten Querleisten so einzurichten, daß sie abwechselnd das wenige Wasser unter sich durch- und dann wieder über sich hinfließen lassen. Auf diese Weise wären auch bei etwas reichlicherem Einfluß immer viele zum Aufstieg geeignete Stellen vorhanden. Etwas zwischen den Kies vertheiltes Moos dürfte die Wirksamkeit erhöhen. Da die Aelchen vom Wassergrund aufsteigen, so muß die Rinnenschaufel in diesen eingelassen werden.

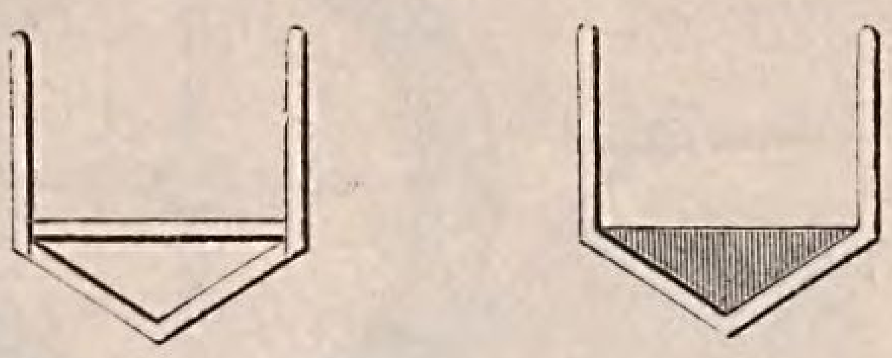


Fig. 101.

Sind in Bächen und Flüßchen Aale vorhanden — als Beweis, daß solche überhaupt von diesen angenommen werden —, so sollte man die geringen Kosten nicht scheuen, überall, wo durch Mühlen oder andere hemmende Stauwerke deren Aufstieg erschwert oder verhindert ist, solche billige Aalbrutleitern anzulegen.

Der Erfolg wird nicht ausbleiben.

(Vergl. auch: Ueber die Anwendung und den Nutzen der Fischwege, Bericht von F. W. Seelig bei dem internationalen Kongreß, Wien 1890. Verhandlung der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft; sowie: Ueber Errichtung von Aalbrutleitern, Berlin, Möser's Hofbuchhandlung.)

C. Die direkt (mechanisch) schädlich wirkenden Anlagen und Betriebe.

Wenn es sich im Vorhergehenden um Schutzvorrichtungen für den gehemmten Aufstieg der Fische handelte, so müssen wir jetzt solche in das Auge fassen, welche hauptsächlich zum Schutze der abwärts gehenden Fische nothwendig werden.

1. Senkrechte Wasserräder.

Die oberschlächtigen Wasserräder können den mit dem Wasser gehenden Fischen nichts schaden, da letztere aus den Schaufeln beim Drehen des Rades einfach ausgeschüttet werden, anders dagegen die

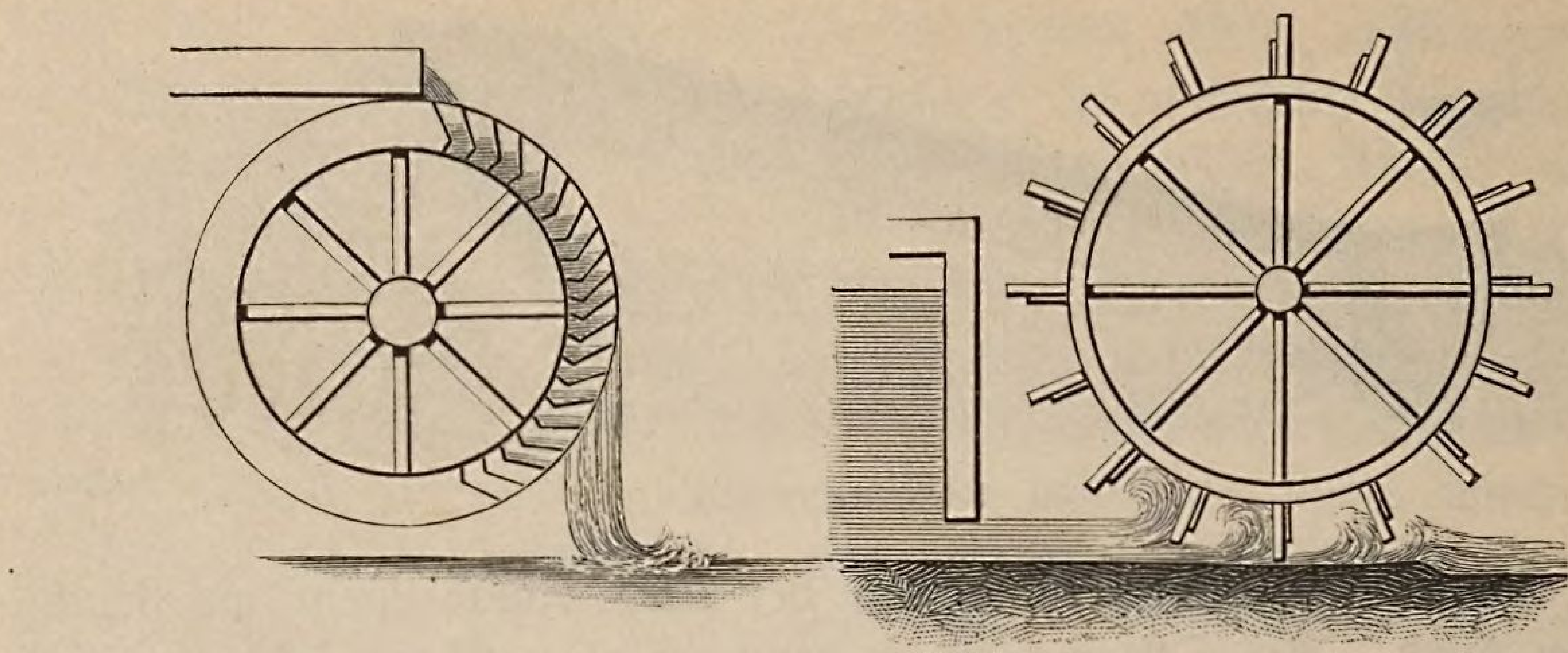


Fig. 102. Ober- und unterſchlächtiges Waſſerrad.

unterſchlächtigen. Dieſe werden bekanntlich durch den Stoß des Waſſers (lebendige Kraft) in Umdrehung geſetzt und ſollen den Waſſergrund, damit möglichſt wenig Kraft verloren geht, nahezu berühren. Kommen nun größere Fiſche unter das Rad, ſo können ſie von den Schaufeln verletzt oder zermalmt werden. Auf gleiche Weiſe, nur noch ſchädlicher, wirken die mittel- und halbmittelſchlächtigen Räder mit Kropfgerinne, z. B. die ſog. Poncelet-Räder, weil es bei dieſen ſelbſt kleineren Fiſchen kaum möglich iſt, den Schaufeln auszuweichen.

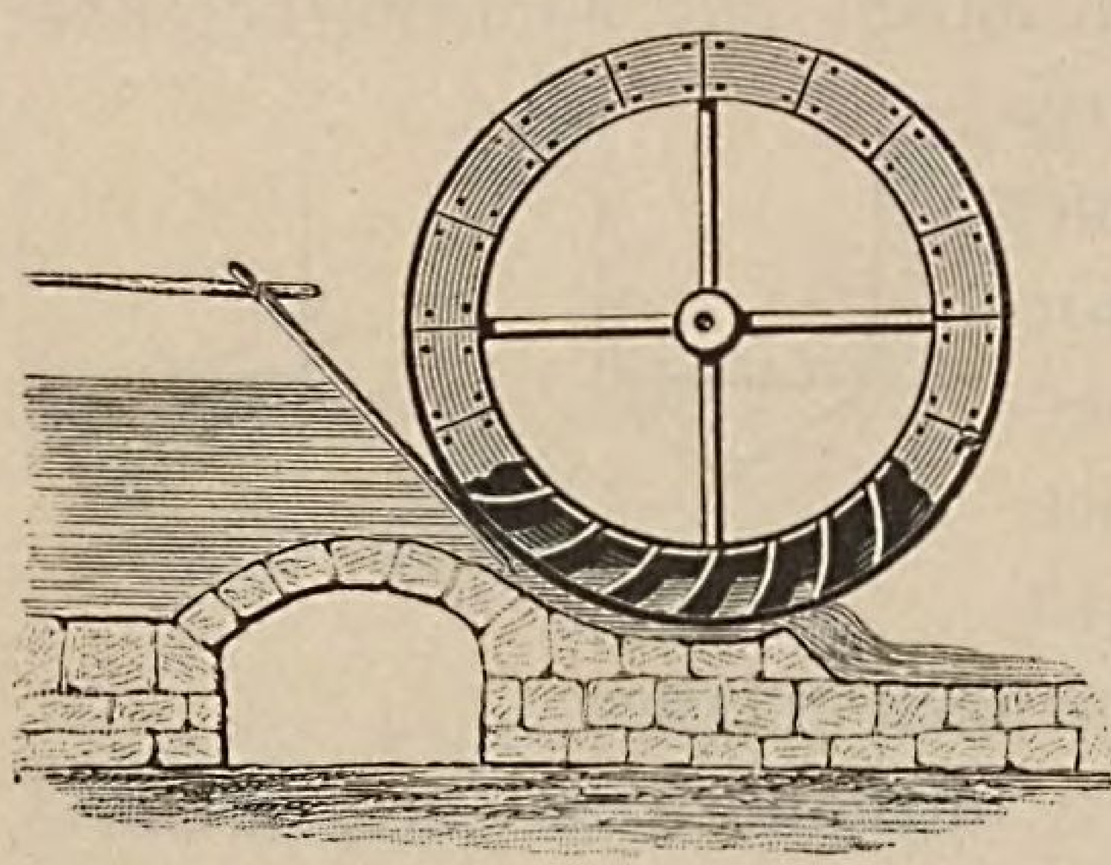


Fig. 103. Poncelet-Rad.

Gegen Verluſte durch dieſe Waſſerräder ſchützen geeignet konſtruirte Rechen, welche allerdings die Waſſerkraft, wenn auch nur in geringerem Grade, etwas abſchwächen.

2. Horizontale Waſſerräder, Turbinen.

Bei dieſer Art Waſſerräder wird das Waſſer bei meiſt hohem Gefälle mit ſeiner ganzen Maſſe durch ein weites Rohr, Turbinenſchacht, auf die eigenthümlich geformten, eiſernen, meiſt ſcharfen Schaufeln des horizontal liegenden Rades getrieben. Da bei dieſen, um die Kraft zu vermehren, in den meiſten Fällen vermittelſt hoher, die ganze Bach- oder Flußbreite durchziehender Wehre der geſammte Waſſervorrath durch den Turbinenſchacht getrieben wird, ſo müſſen die ſtromabwärts ziehenden Fiſche, namentlich die zum Meere wandernden Aale, denſelben Weg machen. Hierbei gelangen ſie in die Turbinen und werden von deren Flügeln, je nach ihrer Größe, ſtark verletzt, tief ein- oder auch förmlich in Stücke geſchnitten. Es ſind Fälle bekannt, wo an einem Tage ganze Körbe voll zerſchnittener Aale und Aalſtücke, unterhalb der Turbinen im Waſſer ſchwimmend, geſammelt worden ſind, und wo die Turbinen, deren Kammern mit Fiſchen und

Fischstücken voll gepfropft waren, in Stillstand geriethen, so daß sie gereinigt werden mußten!

Die zum Schutze der Turbinen gegen Treibeis, Laub, Gras, Holz und dergleichen im Gerinne angebrachten Rechen haben eine Weite von 2—4 und mehr Centimeter, gestatten also selbst ziemlich starken Aalen den Durchgang. Eine Näherung der Rechenstäbe bis auf 1 cm würde mit einem zu großen Verlust der Wasserkraft und sonstigen Nachtheilen, raschem Verstopfen, häufigem und schwierigem Reinigen, verbunden sein. Wenn dies nun auch nicht der Fall wäre und die Rechen die abwärts wandernden (weiblichen) Aale vollständig zurückhielten, so wäre hiermit der Fischerei doch noch nicht hinreichend gedient, da die nothwendige Wanderung dieser Thiere unmöglich gemacht würde. Es wären also außerdem noch Vorkehrungen zu treffen, welche eine Verbindung des Ober- und Unterwassers unter oder neben der Turbine herstellten.

Diesem Zwecke sollen die von verschiedenen Seiten in Vorschlag gebrachten „Aalpässe“, Blechrohre von ca. 12 cm Weite dienen, welche mit flacher, trichterförmiger Erweiterung unter dem Rechen an dem Wassergrund beginnend, unter der Turbine vorbei in das Unterwasser ragen (vergl. Cirk. des Deutschen Fischerei-Vereins 1890).

Es dürfte sich empfehlen, geknickte Rechen einzustellen, welche unter der Biegung aus 0,5—1 cm von einander entfernten verzinnten Eisenstäben bestehen, über derselben aber 2—3 cm weit sein können. Das mit einem großen Trichter versehene Abfallrohr müßte dem gepflasterten Grund so eingefügt sein, daß der Trichterrand in einer Ebene mit diesem liegt. Zum Schutze gegen Geschiebe wäre eine Quermulde vor demselben anzubringen, wie bei a der Figur angedeutet ist.

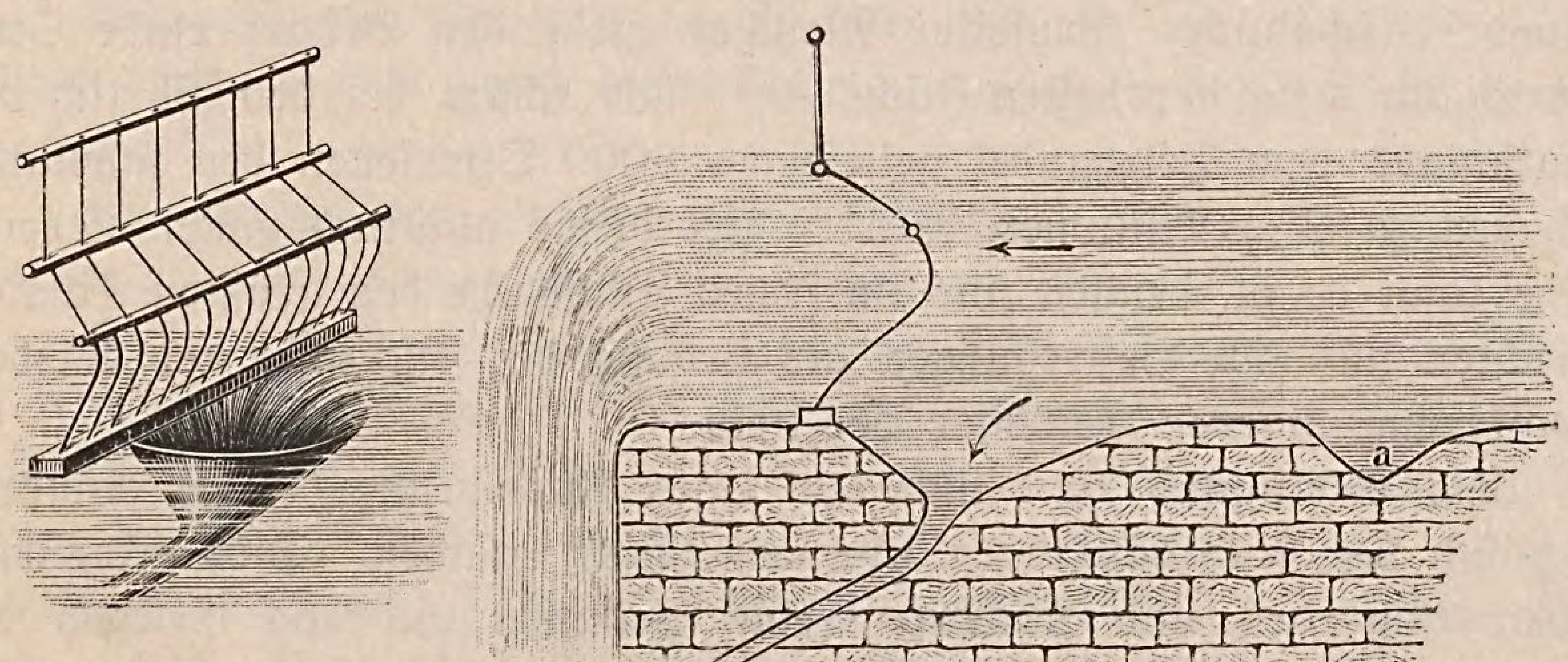


Fig. 104.

Auf diese Weise würde der Betrieb der Turbinenanlage wohl kaum beeinträchtigt, dem am Flußgrund wandernden Aal aber die Erreichung des Unterwassers ermöglicht und die Gefahr, in die gefährliche Turbine zu gelangen, beseitigt sein.

Zweites Kapitel.

Schutz gegen Thiere.

Im Reich der Thiere finden sich von den Säugethieren herab bis zu den kleinsten Würmern eine große Zahl von Arten, welche den Fischen schädlich werden, theils dadurch, daß letztere, von ersteren erbeutet, ihnen zur Nahrung dienen, theils den auf oder in ihnen schmarotzenden einen nährenden Wirth abgeben müssen. Die mit Erfolg anzuwendenden Vertilgungs- oder Verminderungsmittel gegen diese Fischfeinde, sowie die allenfalls zu empfehlenden Sicherungs- und Vorbeugungsmittel sollen bei den einzelnen Arten Erwähnung finden.

1. Säugethiere.

A. Der **Fischotter** (Lutra vulgaris *Erxl.*). Diesen schädlichsten aller Fischräuber stellen wir oben an. Sein Bau und seine Gestalt darf als bekannt vorausgesetzt werden, ebenso seine Fährte. Er schwimmt und taucht vorzüglich und kommt hierbei nur selten und nur so eben mit den Nasenlöchern an die Wasseroberfläche, um sofort wieder unterzutauchen. Seine Nahrung besteht der Hauptsache nach aus Fischen, und, wo er es haben kann, aus Krebsen. Daß er außerdem auch Frösche, Wasserratten, Wasserinsekten, ja selbst Vögel verzehrt, ist bekannt. Seine Kunstfertigkeit im Erlangen der Beute ist ebenso enorm, wie seine Gefräßigkeit und Mordlust. Da er, nur einigermaßen gesättigt, immer weiter jagt und alsdann meist nur die Eingeweide der Fische verzehrt, so wird er durch dieses verschwenderische Verfahren noch ganz besonders schädlich. Professor Metzcher giebt den Bedarf einer Otter auf täglich 2 kg der besten Fische an*) und schätzt bei den jährlich von Deutschland dem Pelzhandel gelieferten 8000 Otterfellen den jährlichen Schaden zu $2^1/_2$ Millionen Mark. Bei dieser anspruchsvollen Lebensweise kann er in Teichen wie im freien Fischbache den größten Schaden anrichten und alle Bestrebungen zur Hebung der Fischzucht und Wiederbevölkerung unserer Gewässer vereiteln.

Die Vertilgung, um nicht zu sagen Ausrottung, dieses Räubers muß sich der Fischzüchter zur obersten Pflicht machen. Dies erkennend, haben Behörden und Fischereivereine Prämien auf das Erlegen der Ottern gesetzt. Ungeachtet dessen ist bis jetzt im Allgemeinen noch keine erhebliche Abnahme zu verspüren. Am erfolgreichsten lassen sich kleinere Bäche von ihm säubern und jeder Forstbeamte sollte sein Revier otternfrei halten.

---

*) Vortrag in der Jahresversamml. des Hess. Forstvereins zu Hanau 1878. Separatabdruck, Berlin 1879.

Um dies mit Erfolg ausführen zu können, muß man mit der Lebensweise und den Gewohnheiten desselben vertraut sein.

Am Tage verbringt der Otter die Zeit in seinem Bau oder, richtiger gesagt, in seinen Bauen, welche sich am Ufer in verschiedenen Entfernungen von einander, von ihm selbst angelegt, unter alten Bäumen und dergleichen befinden. Oefters finden sich auch von Ottern aufgesuchte Nothröhren, mehr oder weniger weit vom Wasser entfernt, im Walde. Diese Baue müssen dem Otterjäger und den die Fischerei schützenden Beamten sämmtlich bekannt sein. Die an dem Wasser angelegten Baue haben Ausgangsröhren, theils unter, theils über dem Wasserspiegel und sind ziemlich geräumig, für jeden Dachshund gut gangbar. Oefters kommt es auch vor, daß der Otter keinen Bau annimmt und sich mit einer Uferunterwaschung 2c. begnügt.

Nachts befindet er sich auf der Fischjagd, wobei er große Strecken zurücklegt. Hierbei steigt er öfters, meist dieselben Stellen wählend (Ausstiege), an das Land, um sich daselbst zu lösen, seine Beute zu verzehren, oder auch um längere oder kürzere Wanderungen auf dem Lande zu machen. Letztere beobachtet man besonders häufig an den kleinen Forellenbächen. Er übersteigt mitunter ganz erhebliche Wasserscheiden, um auf der anderen Seite thalabwärts zu wandern und nach einer gewissen Zeit mit einer gewissen Regelmäßigkeit wieder zu erscheinen.

Seine Losung ist leicht kenntlich an den Resten von Fischschuppen, Gräten und Wasserinsekten und meist auf einer erhöhten Stelle, einem aus dem Wasser hervorragenden Stein, oder einem Maulwurfshaufen am Ufer 2c. angebracht.

Während der Ranzzeit im Winter läßt er sein „Pfeifen“ hören. Durch dieses, sowie durch seine Fährte, Losung und Ausstiege verräth er sich leicht.

Man erlegt den Otter auf dem Anstand, durch die **Jagd mit geeigneten Hunden**, oder fängt ihn mit Fallen.

1. Der Anstand, besonders in mondhellen Winternächten, wurde in früherer Zeit mehr exercirt als jetzt. Er erfordert viel Ausdauer und Gewöhnung an die Kälte. Außer dem Pfeifen verräth sich der Otter durch das Fischen, was man deutlich vernimmt. Hat man nun am Tage durch die Fährte im Schnee 2c. festgestellt, in welcher Richtung, ob stromaufwärts oder stromabwärts der Otter auf der Wanderung begriffen ist, so begiebt man sich, nachdem er sich auf die eine oder andere Weise bemerklich gemacht hat, eiligst auf einen der nächsten und beliebtesten Ausstiege und erwartet ihn daselbst unter gutem Wind und möglichst verborgen. Ein übergezogenes, langes, weißes Hemd ist hierbei sehr zweckmäßig. Steigt der Otter an der betreffenden Stelle nicht aus, und vernimmt man, daß er vorbeipassirt ist, so begiebt

man sich in einem Bogen nach einer anderen Ausstiegstelle, auf der derselbe zu erwarten steht. Daß diese Jagdart nicht immer von Erfolg ist, geht schon aus ihrer Art und Weise hervor. Steigt z. B. der Otter aus, während der Jäger in Bewegung ist, so wird er denselben eräugen, oder vernehmen, und es ist vorbei für diese Nacht.

Den sichersten Erfolg, wenigstens in kleinen Bächen, liefert

2. Die Jagd mit Hunden. Man hat sog. Otterhunde eigens für diese Jagdart gezüchtet und dressirt. Sie zeichnen sich durch ihr langes zottiges Haar, welches sie gegen das scharfe Gebiß des Otters schützt, und durch ihre große Passion für die Otterjagd aus. Jedoch finden auch alle anderen Hunderassen hier und da Verwendung, welche, von Jugend auf mit dieser Jagd vertraut, schließlich den gleichen Eifer und die gleiche Ausdauer erhalten*).

Die Jagd wird am frühen Morgen bei noch frischer Fährte angelegt. Die Hunde verfolgen die Fährte, wobei sie laut werden und bald den Bau, in dem sich der Otter befindet, durch ein förmliches Geheul, Kratzen und Beißen an der betreffenden Bodenstelle bezeichnen. Nun müssen möglichst schnell oberhalb und unterhalb die zunächst liegenden flachen Klänge, seichte Stellen im Bachbett, mit sicheren Schützen besetzt werden, oder, wenn das Wasser zu tief ist, so daß ein Entweichen des Otters zu befürchten steht, geeignete Fanggarne eingesetzt werden. Alsdann wird ein Dachshund in den Bau eingelassen, wohl auch am Ufer durch Klopfen und Graben nachgeholfen, bis der Otter das Wasser annimmt und, von den Hunden verfolgt, auf dem Klang erlegt wird, bezw. sich fängt. Wohl gelingt es vielleicht auch schon vorher, einen Schuß anzubringen, wenn der Otter nach oben kommt, um Luft zu holen. Auch können sie auf den Klängen mit Harpunen gestochen werden.

Diese Art der Jagd ist jedoch nur in kleineren Gewässern ausführbar, und deßhalb zu empfehlen:

3. Der Fang der Ottern. a. Mit der Otternstange.

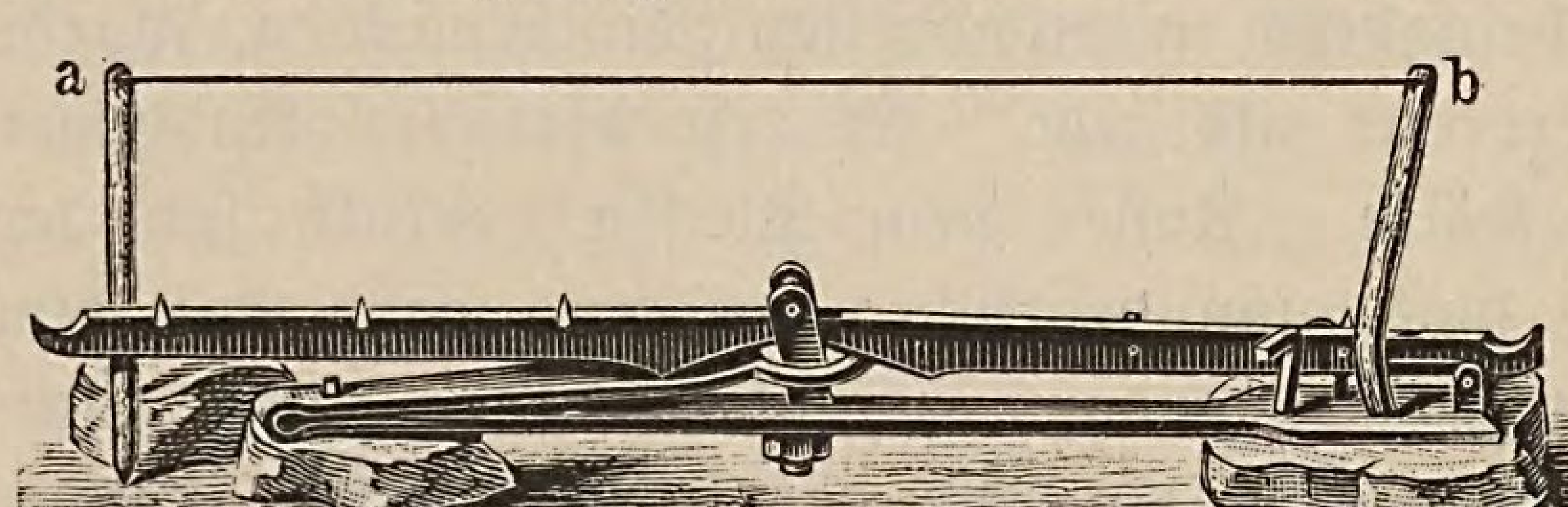


Fig. 105.

Dieses meist sehr starke Eisen war früher mehr im Gebrauch als gegenwärtig. Die Stellung wird mit einem Pferdehaar oder ganz dünnem Silberdraht a—b bewerkstelligt. Man stellt das mit einem Federhaken versicherte Eisen in das Wasser, wohl auch quer in einen Graben oder zwischen

*) Ein früherer Lehrling von mir besaß einen hühnerhundartigen großen Spitz, mit Hilfe dessen er in einem Jahre fünf Ottern in der Aula erlegte.

zwei Bäume auf den Wechsel der Otter, so daß die Feder auf zwei größeren Steinen fest zu liegen kommt. Das Abzugshaar muß etwa 10 cm unter dem Wasserspiegel stehen, in Folge dessen man mit Sicherheit nur auf ziemlich seichten Stellen fangen kann. Manche versehen den Abzug auch noch mit einem kleinen Fischchen, was jedoch nicht zu empfehlen ist. Nach beendigter Stellung wird der Federhaken entfernt.

b. Kleine Tellereisen, wie sie die bekannten Raubthierfallenfabriken für ca. 12 Mark liefern, haben sich sehr bewährt und die Otterstange fast verdrängt. Will man jedoch auf einigermaßen zufriedenstellenden Erfolg rechnen, so muß man deren mehrere besitzen.

Bei wenig veränderlichem Wasserstand legt man das fängisch gestellte Eisen in das Wasser unmittelbar an das Ufer an einen seiner Ausstiege und bedeckt es leicht mit Wasserpflanzen.

Anderenfalls bringt man es am Ufer selbst auf den Ausstieg. Es muß gut verborgen, und die Feder vom Wasser abgewendet sein. Man schneidet in die Erde den für die Aufnahme des Eisens bestimmten Raum etwas völlig aus, sorgt dafür, daß es gut auffitzt, belegt den Raum zwischen Teller und Bügel mit dünnem Moos oder Gras und bestreut das Ganze mit feiner Erde oder Sand.

Die an dem Eisen befindliche Kette wird durch eine ebenso wie diese zu verdeckende Leine verlängert, damit der gefangene Otter in das Wasser gelangen kann, wo er ersäuft.

An steilen Ufern bemerkt man häufig, daß der Otter bei der Einfahrt in das Wasser eine sog. Rutschbahn hinterläßt. Der obere Theil einer solchen ist ein vorzüglicher Fangplatz.

Als Vorbeugungsmittel gegen Verluste durch Ottern empfiehlt sich für kleinere Teiche das Einzäunen derselben mit Drahtgeflechten, welche ziemlich niedrig und deßhalb wenig kostspielig sein können.

In Forellenteichen bringt man roh von Steinen gelegte kanalartige Verstecke an, in welche der Otter nicht eindringen kann. In den Mittheilungen über Fischereiwesen 1876 Nr. 6 wird empfohlen, in dem Teiche, je nach dessen Größe, an einer oder an mehreren Stellen Pfähle kreisförmig einzuschlagen, so weit von einander entfernt, daß wohl die Fische hindurch in den inneren Raum gelangen können, der Otter aber nicht. Für diesen ist ein sich nach innen verengender Eingang offen zu lassen, durch welchen er sich hindurch zwängen (?) und wegen der trichterförmigen Verengung desselben nicht wieder heraus gelangen soll (?). Die Pfähle sollen gleich hoch mit dem Wasserspiegel abgeschnitten und mit durch Steine beschwerten Brettern belegt werden, nach deren Beseitigung der gefangene Otter herausgenommen werden kann*).

---

*) Ueber den Fang im Kunstbau siehe Cirk. des Deutschen F.-V. Nr. 1 von 1892, S. 25.

B. Der **Nörz** (Mink; Putorĭus lutreōla), eine zwischen dem Fischotter und dem Iltiß (der ebenfalls ein Fischdieb ist) stehende Marderart. Er ist etwas größer als der Iltiß und unterscheidet sich von diesem hauptsächlich durch die kurzen Schwimmhäute, welche die Zehen verbinden. Er ist ebenfalls ein großer Fischräuber, doch im Allgemeinen von geringerer Bedeutung, da er ungemein selten in Deutschland ist (in einiger Zahl noch im Lübeck'schen, sonst mehr im Nordosten und Rußland). Er bewohnt nur stille, sumpfige Gegenden, daher auch der Name „Sumpfotter."

C. Die **Wasserspitzmaus** (Crossŏpus fodĭens). Diese macht ihren Verwandten, den Raubthieren, alle Ehre, indem sie selbst in Anbetracht ihrer geringen Größe (6 cm Körper-, 8 cm Schwanzlänge) ein großes Raubthier ist. Sie nährt sich von allem Lebenden, was sie erbeuten kann, ist der jungen Fischbrut äußerst gefährlich und kann in Brutanstalten entsetzliche Verheerungen anrichten. Sie schwimmt und taucht vorzüglich, wobei ihr die an den Füßen befindlichen, ausbreitbaren Schwimmborsten sehr zu Statten kommen. Sie ist weit verbreitet und an unseren Waldbächen besonders häufig.

Da sie am Tage in Mauselöchern sich verborgen hält, welche sie erst in der Dämmerung verläßt, so hat man von deren Anwesenheit öfters gar keine Kenntniß. Setzt man sich aber in deren Begattungszeit, April und Mai, Abends an die Ufer der Bäche oder Teiche, so wird man sehr bald sich von deren Gegenwart überzeugen können und zu den entsprechenden Vertilgungsmaßregeln schreiten.

1. Der Fang derselben in gewöhnlichen Mausefallen, deren man recht viele aufstellen muß und die man mit kleinen Fischen, Insekten und dergleichen beködert, gelingt sehr gut, namentlich wenn die Fallen an geeigneten Stellen unter hohlen Ufern u. s. w. angebracht werden.

2. Das Vergiften. Hierzu wählt man mit Strychnin vergifteten Rogen, den man am Abend auslegt und am Morgen wieder entfernt.

Bezüglich der Sicherungs- und Vorbeugungsmittel ist für Bruträume dafür Sorge zu tragen, daß die Spitzmäuse nicht eindringen können, und alle Brutgefäße gut bedeckt sind, auch ein Eindringen mit dem Wasser ausgeschlossen ist.

In Hüningen, wo die Spitzmaus in den Aufzuchtgräben großen Schaden anrichtete, bewährte es sich, die Seitenwände mit senkrechten, glatt gehobelten Bretterwänden zu verschalen, welche oben noch eine überstehende Leiste und ein schmales, abwärts geneigtes Zinkdach erhielten. Die hineingerathenen kleinen Räuber konnten nirgends aus dem Wasser, in dem sie schließlich ersoffen.

Der Schaden, welchen die Spitzmaus an den Brutfischen anrichtet, wird meist unterschätzt und nicht hinreichend gewürdigt. Sie fällt übrigens auch größere Fische an, denen sie zuerst die Augen und

alsdann das Gehirn ausfrißt. Es kann nicht genug empfohlen werden, ein wachsames Auge auf diese höchst schädlichen, kleinen Räuber zu haben.

D. Die **Wasserratte** (Arvicŏla amphibĭus), welche am Wasser allenthalben häufig ist, rechnet Nicklas ebenfalls zu den der Fischerei schädlichen Thieren, indem sie Krebse, Rogen und kleine Fische fangen soll. Andere Beobachter bestätigen dies nicht. Dagegen kann sie wie

E. **Maulwürfe** und **Mäuse** durch Unterwühlen der Dämme nachtheilig wirken, und sollte man keinen Damm mit Weiden u. s. w. bepflanzen, deren Wurzeln ihnen Schutz gewähren und dieselben geradezu anlocken.

2. Vögel.

A. Der **Fischreiher** (Ardĕa cinerĕa). Derselbe ist der Fischerei, besonders in Teichen und größeren Gewässern, in hohem Grade schädlich. Bei seiner bekannten überaus raschen Verdauung bedarf er einer großen Menge von Fischen, von denen er hauptsächlich lebt. Nebenbei frißt er auch Frösche, Mäuse und kleine Vögel. Professor Metzcher rechnet für ein Pärchen mit dessen Nachkommenschaft einen jährlichen Bedarf von 120—130 kg Fischfleisch. Da der Reiher sich nun vielfach zu größeren Gesellschaften während der Brutzeit vereinigt, die sog. „Reiherstände" bezieht, so kann man sich einen annähernden Begriff machen von dem großen Schaden, den er den zunächst gelegenen Fischereien zufügt. Er horstet bekanntlich auf hohen Bäumen, und ist es verhältnißmäßig leicht, ihm hier wirksam Abbruch zu thun. Auch auf seine Erlegung sind fast überall Prämien gesetzt. Ungeachtet nun z. B. in Preußen jährlich 4—5000 Fischreiher prämiirt werden, ist keine erhebliche Abnahme zu verspüren, welche auffallende Erscheinung von vielen Seiten dem Umstande zugeschrieben wird, daß in gewissen Privatforsten die Reiherhorste nicht zerstört werden, stellenweise sogar diesen überaus schädlichen Vögeln zu Jagdsportzwecken ein gewisser Schutz verliehen wird. Es ist dies ein großes Unrecht, welches von Staats wegen nicht geduldet werden sollte, da nicht nur einzelne Fischereiliebhaber, sondern das Nationaleinkommen durch diese befiederten Vielfräße in hohem Grade geschädigt wird. Es ist dieses Verhalten eine vollständig falsche Auffassung des edlen Waidwerks, welches nur ein Seitenstück in dem vor einigen Jahren in Scene gesetzten Otternkonflikt — es sollten die Ottern wegen des Jagdvergnügens nicht vertilgt werden — findet. Beides muß als jagdliche Verirrungen bezeichnet werden.

Nicht nur der Fischzüchter und Fischereibesitzer, sondern jeder Forstmann und Jäger sollte sich die Vertilgung des Fischreihers zur Pflicht machen.

Sobald der Tag graut, fliegt der Reiher nach dem einen oder anderen Fischwasser, um zu fischen. Er steht hierbei bewegungslos im seichten Wasser bis ein Fischchen sich nähert und in den Bereich seines alsdann mit Blitzesschnelle niederfahrenden Schnabels geräth. Auch schreitet er wohl langsam und vorsichtig weiter, immer höchst aufmerksam auf seine Umgebung. Ohne gute Deckung durch einen Damm oder dergleichen ist es nicht möglich, sich ihm auf Schußweite zu nähern. So lange er nicht gestört wird, besucht er die verschiedenen Gewässer zu denselben Tageszeiten und wechselt hiermit, sobald er verjagt wird.

Seine Verminderung bewirkt man am besten durch die Zerstörung der Horste in den Reiherständen, durch den Abschuß und den:

Fang der Reiher. Wenn der Reiher sich satt gefressen hat, so begiebt er sich gern auf einzelne im Wasser befindliche erhöhte Punkte, kleine Inseln, Bülten u. s. w. Errichtet man nun in der Nähe seines Jagdgebiets im Wasser einen kleinen Hügel, dessen Kopf etwa 20 cm aus dem Wasser hervorragt und nicht größer sein darf, als daß ein Tellereisen, wie es zum Otternfang verwendet wird, darauf Platz findet, so fängt er sich leicht in diesem Eisen, welches mit Sand, Schlamm oder Moos bedeckt ist. Auch mit einem mit Fisch beköderten, sog. Lane'schen Eisen soll er leicht zu fangen sein und mit vergifteten, an das Ufer gelegten Fischen vertilgt werden können.

B. Der **Kormoran** (Halïeus carbo) lebt ebenfalls fast ausschließlich von Fischen, vereinigt sich wie die Reiher zu größeren Kolonien, in deren Umgegend er großen Schaden anrichtet. Er ist zum Glück nicht weit verbreitet und in den meisten Gegenden Deutschlands gar nicht bekannt. Vornehmlich findet er sich im östlichen Deutschland und in der unteren Donaugegend. Er zieht stille Gewässer, große Seen und Teiche, den rasch fließenden Flüssen vor, ist ein ausgezeichneter Taucher und befischt vornehmlich den Grund der Gewässer. Er horstet ebenfalls auf Bäumen, mitunter zwischen den Reihern, und ist ungemein scheu und vorsichtig. In Preußen wird dessen Erlegung ebenfalls prämiirt und werden jährlich 250—300 Stück angemeldet.

Das Zerstören seiner Brutstätten ist das beste Mittel, ihn aus einer Gegend zu vertreiben, aus welcher er alsdann auswandert, um sich an einem anderen, oft sehr weit entfernten, stillen Platz unbeobachtet niederzulassen. Bei seinen Horsten gelingt es oft dem gut verdeckt ansitzenden Jäger ihn zu erlegen.

Dadurch, daß er zweimal im Jahre brütet, vermehrt er sich sehr rasch, und bei dem enormen Verbrauch an Fischen von täglich etwa 3—4 kg sollte man mit der Zerstörung seiner Horste nicht säumen, sobald er sich irgendwo einstellt.



Fig. 106. Der Kormoran.

C. Die **Sägetaucher** (Mergus mergănser, serrātor und albēllus). Sämmtliche drei Arten sind namentlich der Fischbrut, die sie als äußerst geschickte Taucher leicht erhaschen, recht gefährlich. Auch sollen sie nach Benecke*) den Fischlaich nicht verschonen. Sie brüten meist nur im nördlichen Deutschland und auch hier vereinzelt, kommen aber im Winter auf unsere offenen Gewässer, welche sie eifrigst befischen.

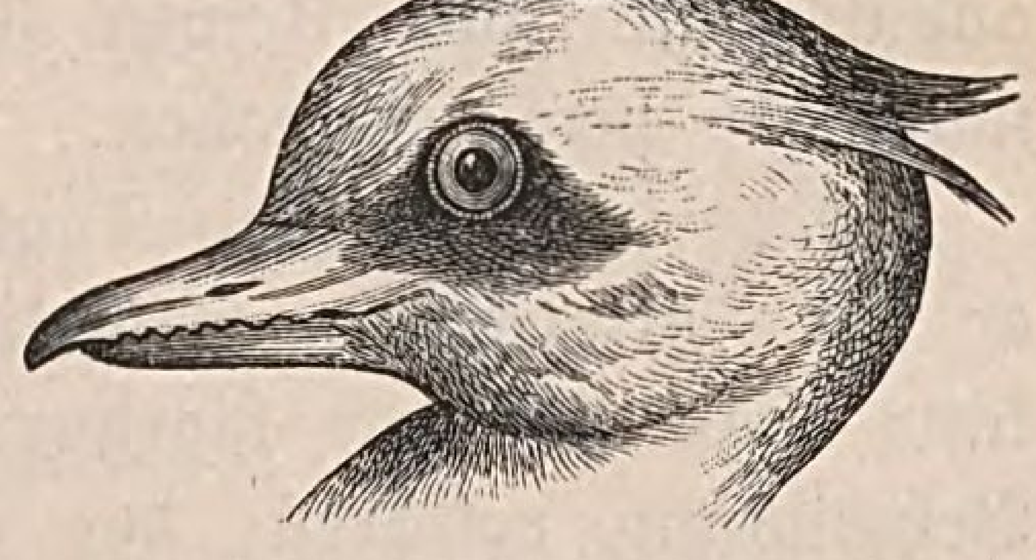


Fig. 107. Kopf des Sägetaucher.

Nur aus sehr guten Verstecken an den Teichufern lassen sie sich erlegen, da sie bei der geringsten drohenden Gefahr sofort tauchen und alsdann weit entfernt erst wieder auf die Wasseroberfläche kommen. Auf Flüssen ist ihnen nur äußerst schwierig beizukommen. In manchen Ländern, z. B. Bayern wird deren Erlegung prämiirt.

D. Der **Haubentaucher** (Podĭceps cristatus). Dieser Steißfuß brütet fast überall in Deutschland und ist auf manchen Teichen und Seen häufig. Sein schönes, vollständiges Gefieder erhält er erst im dritten Jahre.

*) Benecke: Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreußen, 1881.

Er wird der Fischbrut schädlich, gleich wie die vorigen, und ist ebenfalls nicht leicht zu erlegen, dagegen sollen deren im Schilf liegende Eier leicht gefunden werden können.

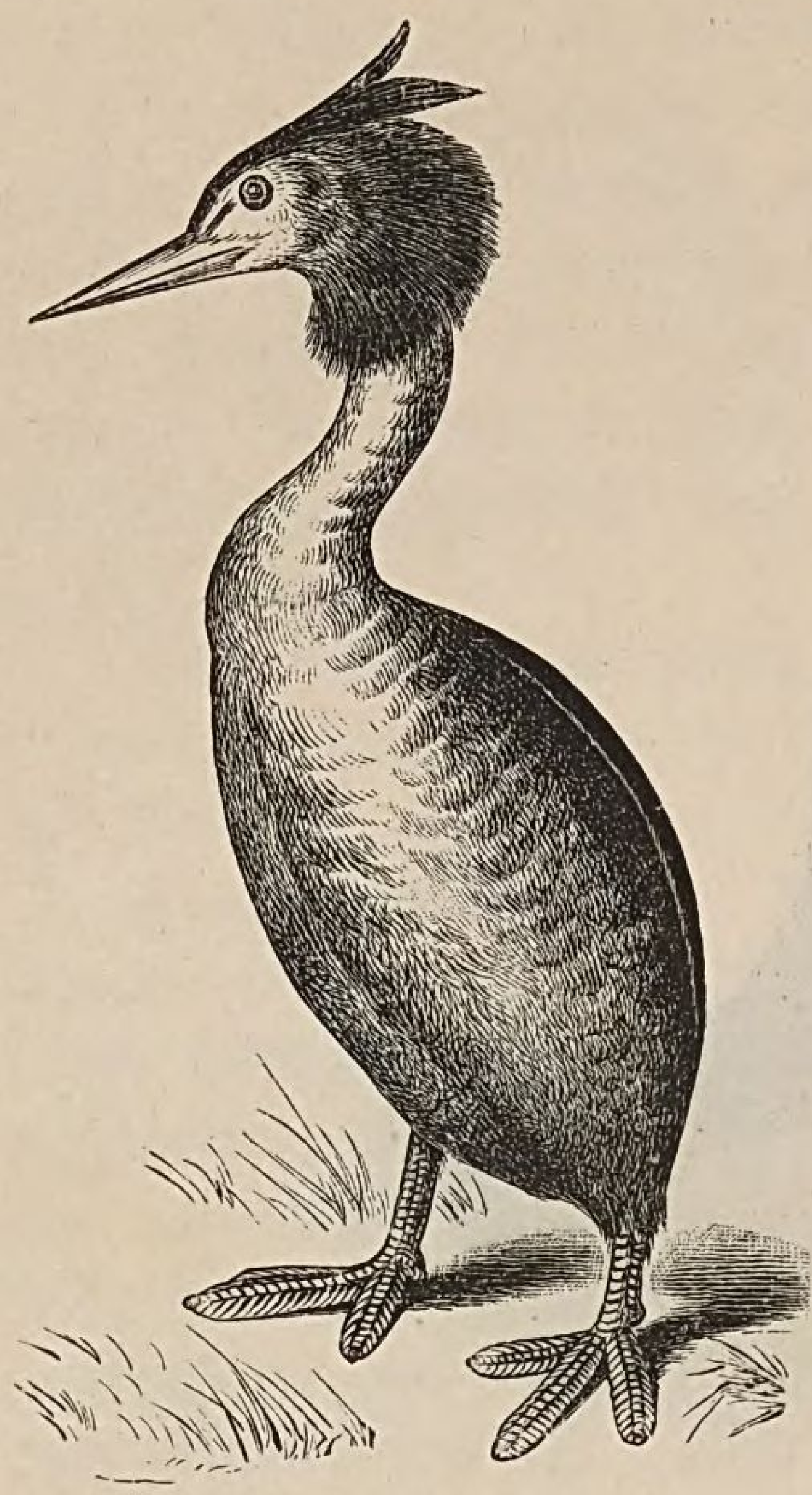


Fig. 108. Der Haubentaucher.

E. Der **wilde Schwan, zahme** und **wilde Enten** werden durch Vertilgung des Fischlaichs nachtheilig. Ersterer ist ein seltener Vogel im nördlichen Deutschland, und die zahlreichen Wildenten können zu den im Allgemeinen nützlichen Vögeln gerechnet werden, wie es unsere Hausenten und Gänse ja auch sind. Die beiden letzteren aber schaden in Laichteichen und Laichbächen mitunter ganz empfindlich, und sind wir in der Lage, uns hiergegen zu schützen. Im alten Kurhessen ist es verboten, Enten und Gänse in die Laichgewässer einzulassen, und möge jeder Fischzüchter nach Kräften bestrebt sein, diese sonst angenehmen Vögel von seinen Gewässern fern zu halten. (Der Koth der Gänse soll nach neueren Beobachtungen sehr zur Nahrungsmehrung in den Teichen beitragen.)

F. Der **Eisvogel** (Alcēdo ispida), ein den Forellenbächen und Forellenzüchtereien ganz besonders schädlicher, bekannter Vogel. Er schadet aber auch der übrigen Fischerei durch Verzehren der Brutfische. Er lebt gewöhnlich paarweise und hat eine gewisse Bach- oder Flußstrecke als Jagdgebiet inne. Die längste Zeit des Jahres lebt er fast ausschließlich von kleinen Fischen, wie die zahlreichen Magenuntersuchungen bewiesen haben.

Nur in den ersten Tagen nach dem Auskriechen der Jungen fängt er zur Fütterung vornehmlich Schnecken, Würmer und Insekten, und kann man sich nur hierdurch die neuerdings wieder laut gewordene Behauptung erklären, der Eisvogel sei der Fischerei nicht schädlich. Er nistet an steilen Lehmwänden hoher Ufer in einer tiefen Röhre. Wer nur einmal ein solches Nest ausgenommen, der wird sich durch die darin befindlichen Fischgräten hinlänglich von der Schädlichkeit des Eisvogels überzeugt haben. Der fischereifreundliche Forstmann und Jäger sollte sich durch das schmucke Kleid dieser „fliegenden Edelsteine“ in deren Nachstellung nicht beirren lassen.

Bezüglich der Vertilgung desselben ist vorerst zu erwähnen, daß er verhältnißmäßig leicht zu schießen ist, da er ziemlich aushält und nicht allzuweite Strecken fortstreicht in einer die Treffsicherheit er-

höhenden geraden Linie. Dann aber führt zum Ziele der Fang des Eisvogels in kleinen, besonders hierfür konstruirten, Tellereisen, welche auf einem Brettchen, das auf einem etwas aus dem Wasser hervorragenden Pfahl angebracht ist, fängisch gestellt und mit grünem Schlamm oder Moos bedeckt werden.

G. Die **Wasseramsel** (Cinclus aquatĭcus). Dieser meist an gleichen Lokalitäten und häufig mit dem Eisvogel zusammen vorkommende Vogel kann hier nicht übergangen werden, da die Untersuchungen Metzcher's unbestreitbar nachgewiesen haben, daß auch er Fische frißt, mithin zu den Fischfeinden zu rechnen ist. Wenn auch hiernach in Folge der mitunter aufgefundenen zahlreichen „Ohrsteinchen" der Schluß gestattet erscheint, daß sie öfters zahlreiche Fischchen verspeist haben muß, so ist sie doch im Ganzen kein so häufiger Vogel,

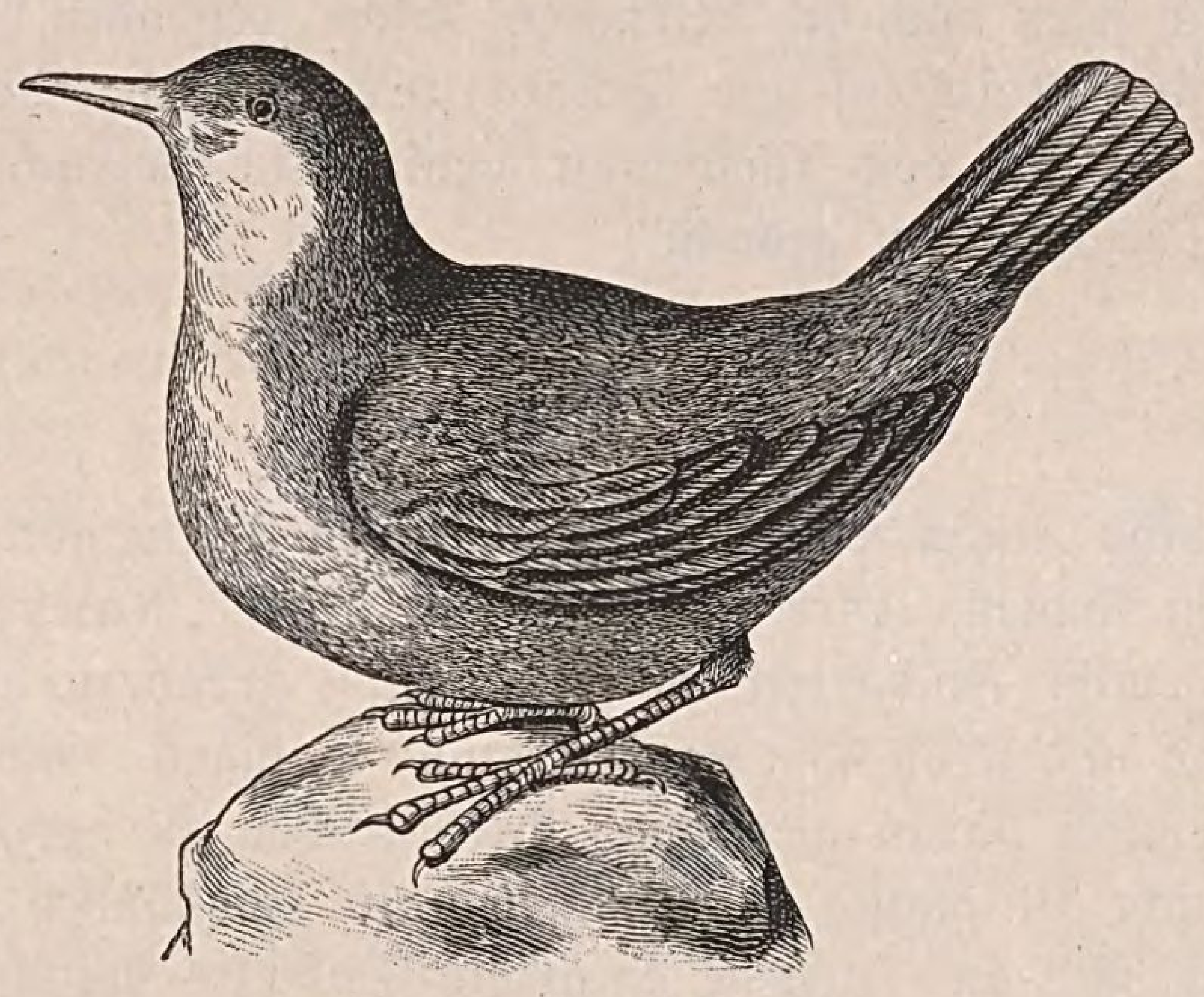


Fig. 109. Die Wasseramsel.

daß ihr eine große Schädlichkeit aufzubürden wäre. Man möge die oberen Bachläufe der Forellenregion von ihr freihalten und sie da, wo es keine ganz kleinen Fische giebt, mit der Vertilgung verschonen. Denn, daß sie schon einigermaßen größere Fische nicht fangen und verschlingen kann, ergiebt sich aus ihrem Schnabelbau.

Ob sie Forellenlaich aufnimmt, was öfters vermuthet worden ist, da sie sehr gut auf dem Bachgrunde kurze Strecken hinläuft und selbst anscheinend fliegend durch das Wasser sich bewegen kann, ist noch nicht hinreichend erwiesen.

Unter den **Raubvögeln**, ganz abgesehen von dem am Meere wohnenden und nur ausnahmsweise an den Binnengewässern beobachteten Seeadler (Haliaëtus albicĭlla), giebt es ebenfalls Fischliebhaber. Der fast nur von Fischen lebende Fischadler (Pandĭon haliaëtus) ist weit verbreitet, jedoch wohl nirgends gerade häufig. Er entgeht den weniger Kundigen öfters und wird für einen großen Bussard gehalten,

mit dem er Aehnlichkeit hat. Durch die lancettförmigen Federn an dem Halse und dem Nacken, der nebst dem Scheitel weiß ist, sowie durch den anfangs geraden und erst an der Spitze gebogenen Schnabel ist der Fischadler leicht von letzterem zu unterscheiden. Der mehr südliche Braune Milan (Milvus ater) soll ebenfalls mit Vorliebe Fische fangen, und selbst die Weihen-(Circus)arten gelegentlich der Fischerei obliegen.

Die **Krähen**, welche auch der Jagd mehr schädlich sind, als man gewöhnlich glaubt, lieben die Fische ganz ungemein, wenn sie deren habhaft werden können. Bei ausgetretenem Wasser oder wenn bei Wässerungen Fische in seichtes Wasser gerathen, werden letztere sehr rasch deren Beute und schädigen sie auf diese Weise den zur Aufnahme solcher Fische Befugten.

Schließlich seien noch die selteneren, Fische fressenden Vögel, Rohrdommel (Ardĕa stellāris) und Schwarzer Storch (Ciconĭa nigra), erwähnt und der für den Forstmann weniger in Betracht kommenden Möven und Seeschwalben gedacht.

3. Fische.

Daß gewisse Fischarten ihren schwächeren Verwandten selbst sehr nachtheilig sein können, lehrt uns schon der Name „Raubfische". Wir wissen, daß gewisse Fischarten im freien Fluß geradezu auf den Raub angewiesen sind und selbst dem Kanibalismus huldigen. Manche Forellen haben sich förmlich daran gewöhnt, ihresgleichen zu verzehren, jedoch dürfte dies nicht so häufig vorkommen, als gewöhnlich angenommen wird, und sich nur auf einzelne entartete Subjekte beziehen, oder bei Nahrungsmangel eintreten. Arge Räuber sind dagegen der Hecht, Zander und der Barsch.

Als Laichfresser sind zu erwähnen: der Aal, die Quappe, Brachsen, Nasen und der in dieser Richtung gefährliche Stichling.

In unserer Teichwirthschaft haben wir es in der Hand, durch sachgemäße Auswahl in der Größe der Fische und durch Freihalten der Laichtaiche von diesen Raubfischen Verlust zu vermeiden. Im freien Wasser aber können wir dies nicht, und kann bei Besetzung solcher Gewässer mit Raubfischen die Frage wohl in den Vordergrund treten, ob hierdurch unter Umständen nicht mehr Schaden als Nutzen gestiftet wird. So waren z. B. die Ansichten längere Zeit getheilt, ob die dem Rhein zugeführten Zander nicht den Salmlingen schädlich sein könnten, bis Professor Nitzsche das Gegentheil bewies. Wenn nun auch glücklicher Weise gerade die Raubfische zu den werthvolleren Fischen zählen, so kann man doch noch im Zweifel sein, ob z. B. der Hecht im Flusse die Masse an verzehrten jüngeren Fischen, wenn auch nur Barben oder

Weißfische ꝛc., in gleichem Werthe uns durch seinen Leib zurückgiebt. Wir halten dies für eine noch offene Frage, welche gewiß nicht leicht gelöst werden kann, da wir über den Bedarf der Raubfische an kleineren Fischen noch wenig unterrichtet sind.

Daß der Altersklassenbetrieb aus diesem Grunde bei Teichwirthschaften vor dem Femelbetrieb den Vorzug verdient, bei Raubfischen eigentlich nur allein zweckmäßig ist, liegt auf der Hand; sind doch nicht gar selten Fälle konstatirt, wo sogar größere Karpfen kleine Fische verschluckt haben.

4. Amphibien.

Von diesen wird vornehmlich der grüne, eßbare **Wasserfrosch** (Rana esculēnta) der Fischzucht nachtheilig, indem er selbst mit Vorliebe Fischlaich (auch kleine Fischbrut) verzehrt, dann aber auch die Nahrung der Fische bei großer Anzahl erheblich schmälert. Der Froschlaich dagegen, sowie die Jugendformen der Frösche, die Kaulquappen, werden von vielen Fischen, namentlich Forellen, gern gefressen und können mit Vortheil als Futter Verwendung finden. Aus den Laichteichen und Aufzuchtgräben muß man dieselben fern halten. Wenn zeitig im Frühjahr Teiche gezogen werden, welche viele Frösche enthalten, so können dieselben mancherorts gut verwerthet werden (Froschschenkel). Haben sich dieselben erst gepaart, so sind sie schlecht. Daß um diese Zeit öfters Frösche aus Verirrung sich den Karpfen auf den Kopf setzen und ihnen mit den Beinen die Augen beschädigen und selbst deren Tod verursachen, ist mehrfach beobachtet worden.

Die **Wassermolche** (Triton) können unter gewissen Umständen empfindlichen Schaden verursachen und sind meistentheils an dem geringen Procentsatz schuld, welcher bei neu angelegten Forellenteichen von der ausgesetzten Brut übrig bleibt. Wird ein neu angelegter Teich bespannt, so ist es in hohem Grade auffallend, wo diese Wassermolche alle herkommen. Mit dem Heranwachsen der Forellen verschwinden alsdann häufig dieselben wieder, da, wie man annehmen kann, sie von den Forellen verspeist werden.

5. Krustaceen.

A. Der **Flußkrebs** (Astacus fluviatĭlis) kann ebenfalls zu den bedingt schädlichen Feinden gerechnet werden. Man wird sehr häufig die Beobachtung machen können, daß in denjenigen Bachstrecken, wo er zahlreich vertreten ist, nur wenig Forellen vorkommen. Nach Delius und Anderen soll er dem Laiche und der Fischbrut nachgehen. Da er selbst, namentlich nach der verheerenden Krebspest, ein werthvolles Produkt des Wassers ist, so gönnt man ihm gern gewisse Bachstrecken.

Aus Laich- und Brutteichen sollte man ihn entfernen, während er in Salmoniden-Mastteichen durch Verzehren der überschüssigen, leicht das Wasser verderbenden Fleischnahrung sich nützlich macht.

B. Die **Flohkrebse** (Gammărus pulex, fossārum und puteānus), die für größere Fische eine vorzügliche Nahrung abgeben, stellen nach meinen Beobachtungen der Forellenbrut nach. Es gelingt ihnen im freien Wasser allerdings selten, die kleinen Forellen zu erhaschen, im Gras und zwischen anderen Wasserpflanzen, in denen sie sich ganz besonders gern (z. B. an Brunnenkresse) aufhalten, wird ihnen dies viel leichter. Da nun, sobald die kleinen Forellen etwas herangewachsen sind, diese sehr bald Vergeltung üben, so kann man im Zweifel sein, ob man ihnen die erst gedachten Räubereien hoch anrechnen soll.



Fig. 110.
1—1,5 cm.

Die zahlreich mit Flohkrebsen besetzten und oft mit Brunnenkresse ganz erfüllten Quellwasser halte ich nicht geeignet zum Aussetzen der Brut. (Ob sie nicht auch dem Forellenlaich schädlich sind?)

C. Die **Karpfenläuse** (Argŭlus foliacĕus, ca. 6 mm, und Ergasĭlus Siboldĭi, 4 mm) leben oft zahlreich an jungen Karpfen, Hechten, Barschen u. A. Sie gehören zu den wandernden Fischläusen, welche häufig die Schmarotzerstelle und den Wirth wechseln. Das vorderste Fußpaar endigt bei ersterem in Saugnäpfe, womit sie sich festhalten, um den spitzen Saugrüssel in den Fisch einzubohren. Die hinteren vier Paar Ruderfüße ermöglichen die freie Bewegung im Wasser in hohem Grade. Ergasilus hat nur ein Auge, Argulus zwei. Die Eier werden nicht auf den Fischen, sondern im Wasser an Steine und dergleichen abgelegt. Die Fischläuse belästigen die Fische sehr, verhindern deren Wachsthum und führen bei großer Anzahl deren Tod herbei. Ergasilus Siboldĭi hat an jedem Schwanzanhang zwei Borsten, wie der am Aal öfters vorkommende Ergasilus gibbus.

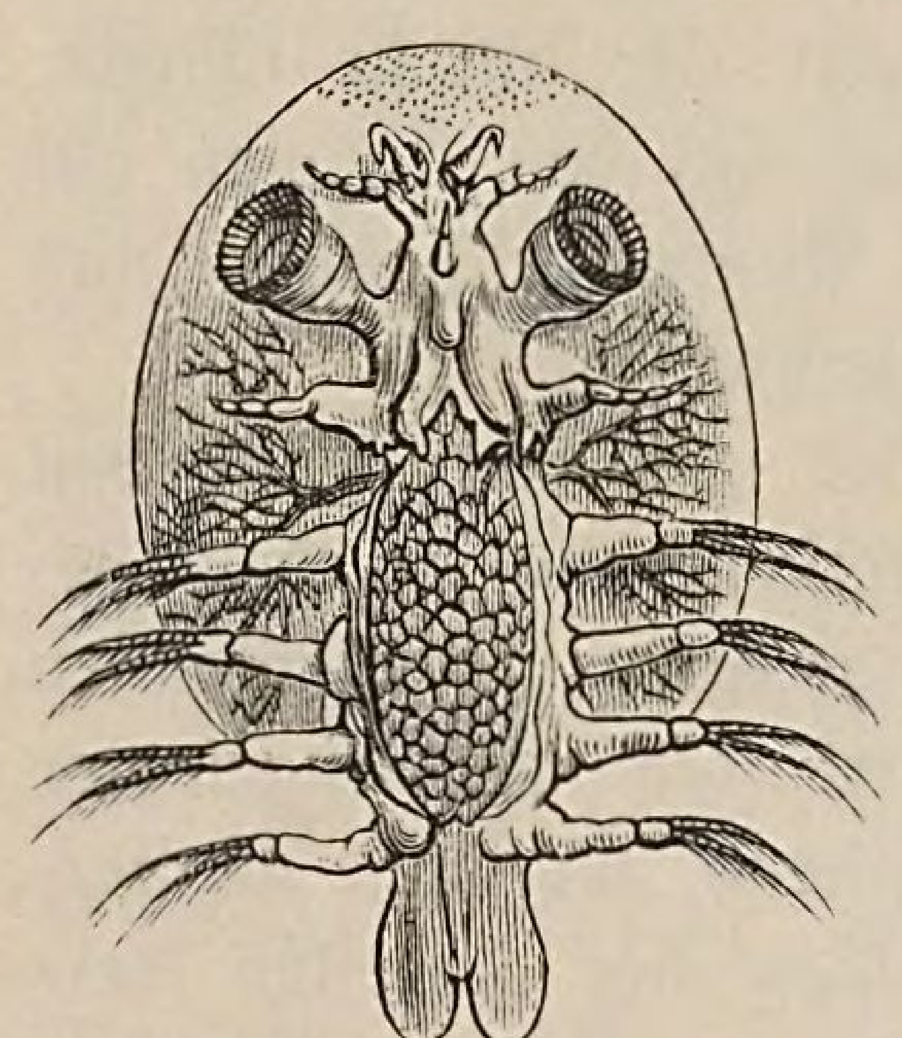


Fig. 111.

Wo dieselben in Teichen sehr zahlreich sind und der Fischzucht hinderlich werden, ist ein starkes Kalken des trocken gelegten Teichgrundes zu empfehlen.

D. Die **Hörnerläuse** (Lernaeocĕra cyprinacĕa), hauptsächlich auf Karpfen, Forellen und Karauschen, und L. esocīna *Burm.*, mehr auf dem Hecht, gehören zu den festsitzenden Schmarotzern, welche sich mit dem Kopfe und vorderen Körpertheil in den Wirth einbohren und, hier saugend, verbleiben. Es sind dies höchst merkwürdige Thiere,

indem deren Larven mit Füßen versehen sind, welche sie, nachdem sie sich festgesetzt haben, allmälig verlieren.

Auch nehmen sie alsdann eine ganz andere wurmförmige Gestalt an und bilden sich am Kopfe hakenförmige Anhängsel (Tentakeln), welche zu ihrem festen Sitz im Körper der Fische sehr beitragen.

Sie kommen öfters in großen Mengen vor und sind die befallenen Fische über und über mit von ihnen erzeugten Geschwüren bedeckt. Auch hier ist ein Kalken des Teichgrundes angezeigt, welches die Larven derselben vernichtet.

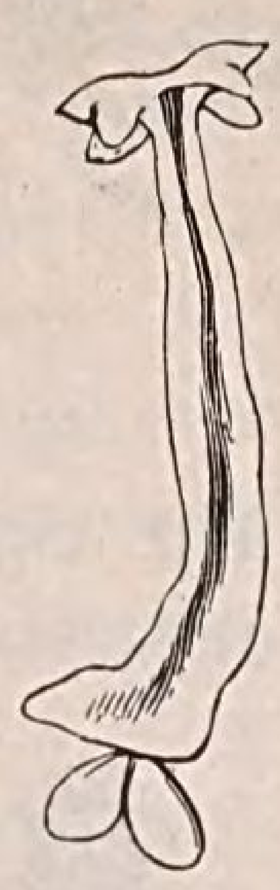
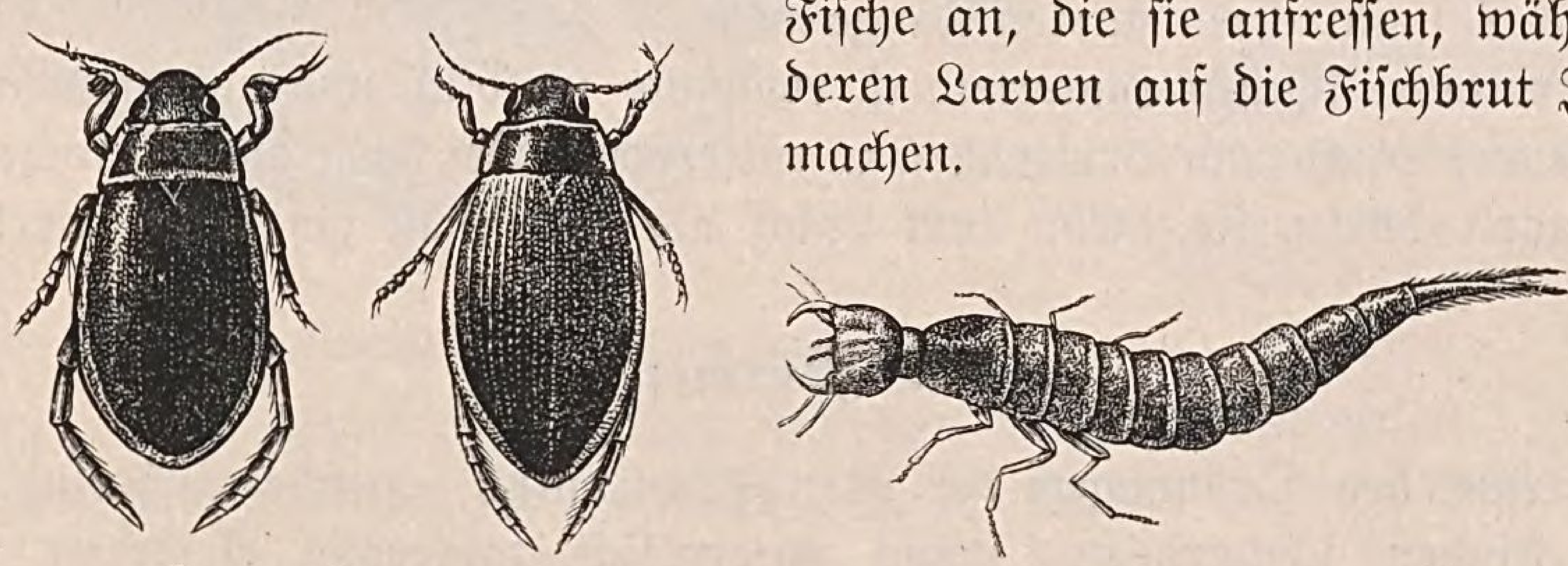


Fig. 112.

6. Insekten.

Alle im Wasser lebenden, auf thierische Nahrung angewiesenen Insekten und Insektenlarven dürften wohl mehr oder weniger dem Laich der Fische gefährlich werden. Von einigen größeren Arten ist außerdem nachgewiesen, daß sie auch junge Fischbrut fangen und tödten. Von den letzteren sind besonders schädlich:

A. Die **Schwimmkäfer** (Dytiscus marginālis *Sturm* und Acilĭus sulcātus *L.* 2c.). Die kräftigen, raubgierigen Käfer fallen selbst größere Fische an, die sie anfressen, während deren Larven auf die Fischbrut Jagd machen.

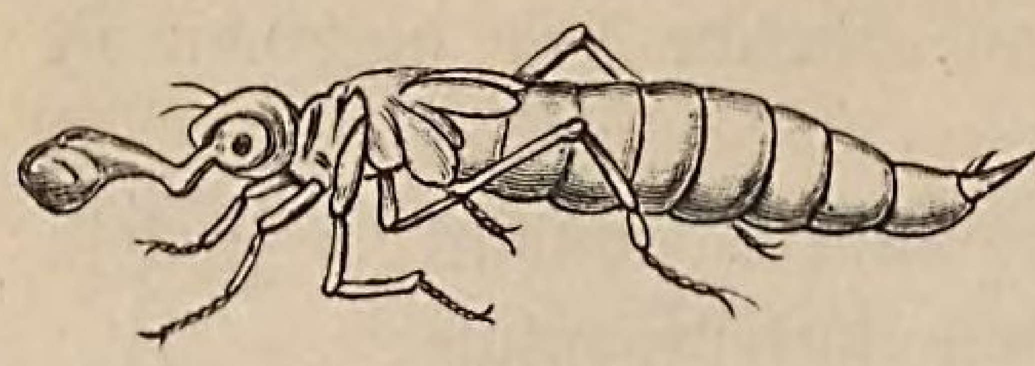


♂ Käfer. ♀ Larve.

Fig. 113. Ditiscus marginalis.

In allen Teichen kommen dieselben vor und stellen sich auch sehr bald in neu angelegten ein, wenn auch auf große Entfernungen hin keine alten Teiche vorhanden sind. Werden solche neue Anlagen mit Fischbrut, z. B. Forellen besetzt, so decimiren sie dieselbe sehr. Beim Ablassen der Teiche muß man deßhalb alle vorkommenden Schwimm- und Wasserkäfer (Hydrophĭlus picēus *L.* ist jedenfalls auch schädlich) und deren Larven vernichten und ganz besonders Laich- und Brutteiche davon freizuhalten suchen.

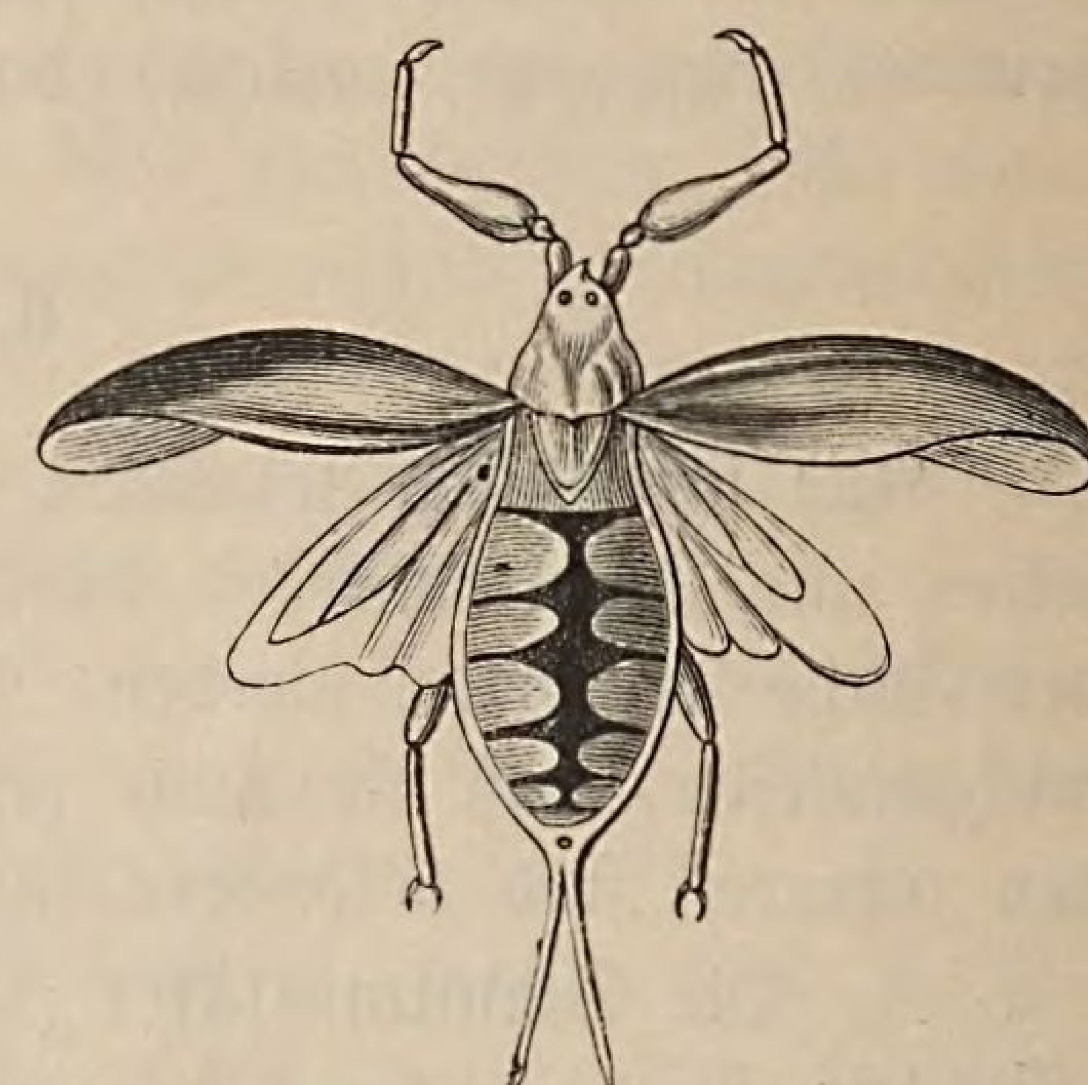
B. Die **Wasserjungfern** (Libellula u. s. w.), beziehungsweise deren Larven verhalten sich ähnlich wie die Schwimmkäferlarven. Da sie gleich den Imagines große Mengen anderer, den Fischen zur Nahrung dienenden Insekten vertilgen, so werden sie auch hierdurch indirekt nachtheilig.


Fig. 114.

Da die Larven überwintern, so können sie bei dem Ablassen der Teiche, namentlich zeitig im Frühjahr, geeigneten Falls gesammelt werden. Im fließenden Wasser läßt sich wohl kaum etwas gegen dieselben thun.

C. Der **Rückenschwimmer** (Notonēcta glauca *L.*), der sich durch sein eigenthümliches Rudern und geschicktes Fortbewegen im Wasser auszeichnet, ist ebenfalls der Fischbrut schädlich, welche er mit seinem Schnabel ansticht und aussaugt. Da dieselben auch gut fliegen können, so ist es erklärlich, daß auch sie in neu angelegten Teichen sich bald einstellen. Zur Bekämpfung derselben bleibt nichts übrig, als sie mit Schmetterlingsnetzen von den Brutteichen wegzufangen und beim Ablassen der Teiche zu vernichten.

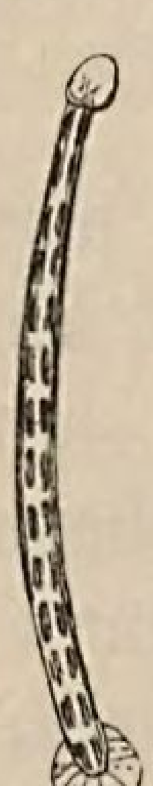
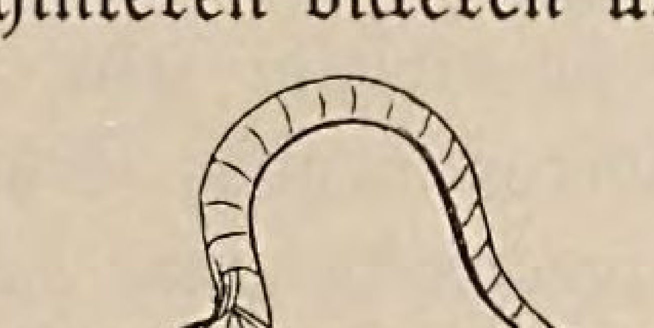

Fig. 115.


Fig. 116. Die Wasserwanze.

D. Die **Wasserwanze** (Nepa cinerĕa *L.*) mit ihren starken Fangarmen und rothem, flachen Hinterleib ist ebenfalls schädlich und vorkommenden Falls aus Laich- und Brutteichen zu entfernen. Bei ihrer ausgesprochenen Trägheit dürfte sie mehr dem Laich als der Brut gefährlich werden.

7. Würmer.

Aus den Ordnungen der Ringelwürmer, welche äußerlich an den Fischen schmarotzen, sowie namentlich zahlreiche Vertreter der Eingeweidewürmer werden den Fischen verderblich. Von ersteren ist zu nennen der **Fischegel** (Piscicŏla geomētra *L.*), welcher für die Fische bei zahlreichem Auftreten eine furchtbare Plage ist und große Verluste herbeiführen kann. Mit den am hinteren dickeren und vorderen dünneren Ende befindlichen Saugnäpfen vermag er sich festzuhalten und nach Art der Spannerraupen sich rasch weiter zu bewegen. Er setzt sich mit Vorliebe an die Kiemen, Flossen, Augen und in das Maul fest. Einzelne Fische kann man durch Waschungen mit Salzwasser leicht von ihnen befreien, während bei massenhafter Vermehrung das Kalken des Teichgrundes zu empfehlen ist.



Fig. 117. Fischegel.

Außerordentlich häufig findet man in den Fischen verschiedene Arten von Eingeweidewürmern.

Von den **Rundwürmern** ist am meisten vertreten ein **Spulwurm** (Ascăris labiāta), der u. A. vielfach im Aal vorkommt und früher für die lebendig zur Welt kommen sollende Aalbrut gehalten wurde. Ferner ist weit verbreitet der nach vorn verdünnte, am Kopf mit zwei vorragenden Klappen versehene **Klappenwurm** (Cucullānus elĕgans *R.*), im Darm der Aale, Barsche u. s. w., und der **Kratzer** (Echinorhȳnchus proteus), dessen Jugendform im Flohkrebse vorkommt, am Kopfende mit zahlreichen Häkchen bewaffnet, und Echin. polymorphus im Krebse.

Von den **Saugwürmern** wäre noch zu erwähnen das im Auge des Barsches und anderer Fische vorkommende **Doppelloch** (Diplostŏmum volvens *Nordm.*) und das an den Kiemen der Karpfen saugende räthselhafte **Doppelthier** (aus zwei zwittrigen Individuen bestehend) (Diplozōon paradōxum *Nordm.*).

Zahlreiche Arten von **Bandwürmern** beherbergen verschiedene Fische oft in solchen Mengen, daß deren Leiber unförmlich aufgeschwollen erscheinen. Es sind Arten von Bothriocephălus, Ligŭla lingŭlum in Karpfen, Forellen; Triaenōphorus nodulosus *Gm.* im Barsch, Hecht u. A.

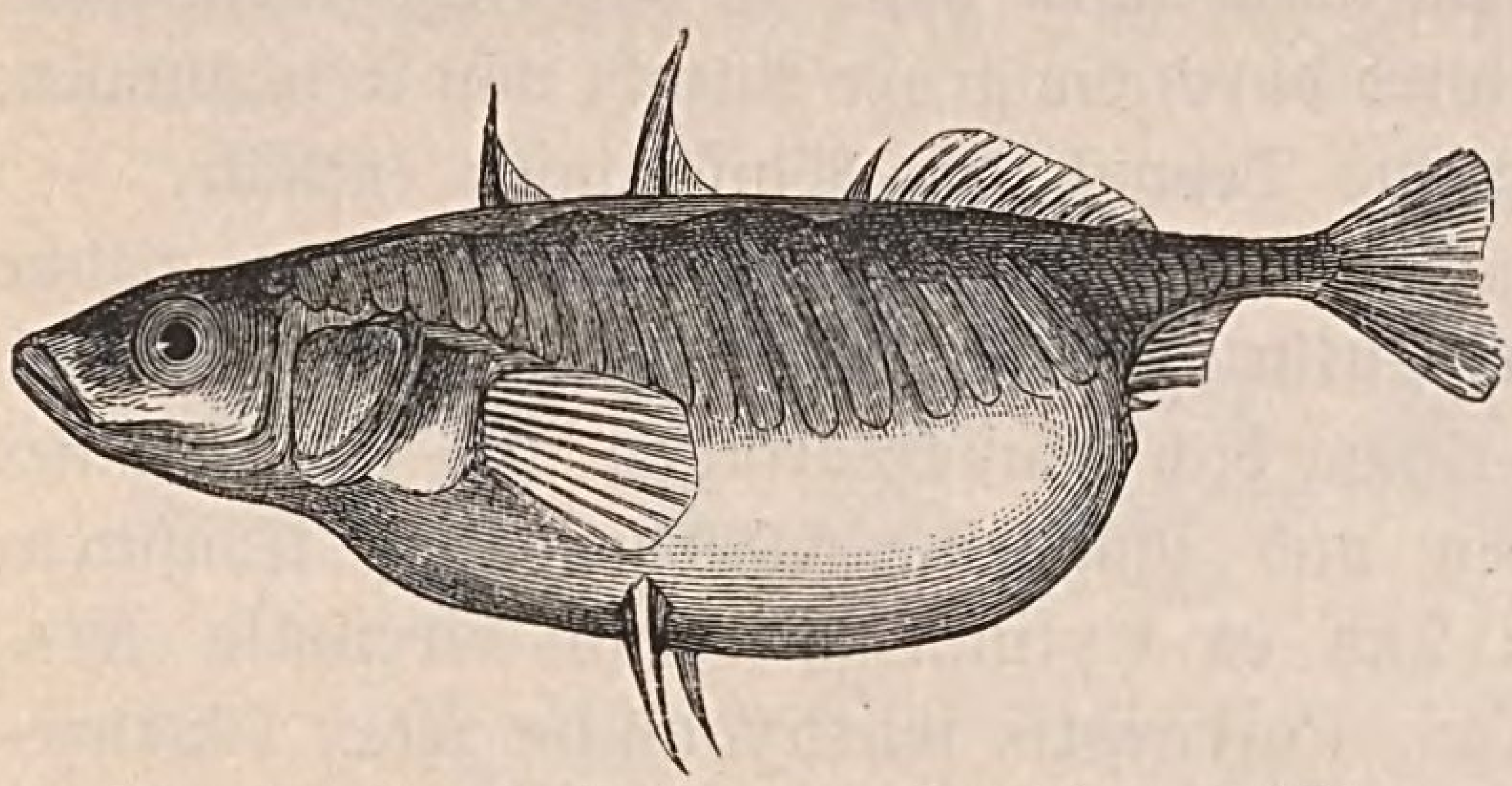
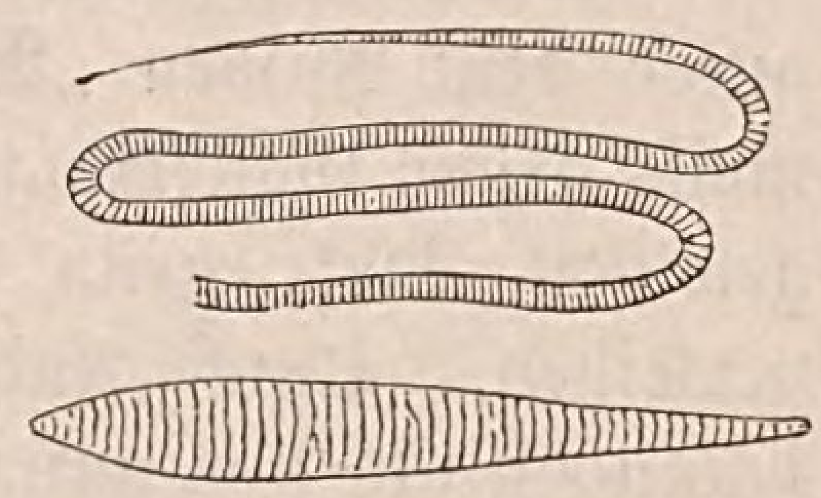


Fig. 118. Von Bandwürmern aufgetriebener Stichling.



Bandwürmer.

Gegen diese Schmarotzer kennen wir kein Bekämpfungsmittel. Selbstverständlich wird man sie vernichten, so oft sie uns in die Hände fallen.

Drittes Kapitel.

Schutz gegen die Pflanzen.

Wie schon in dem Kapitel über die Nährkraft des Wassers gebührend hervorgehoben ist, sind die im Wasser vorkommenden Gewächse zumeist als Nahrungsbildner in hohem Grade nothwendig. Gewisse Arten können jedoch so überhand nehmen, daß sie die freie Bewegung der Fische hemmen und bei dem Fischfang hinderlich werden, während wieder andere, den Algen angehörende Arten, direkt schädlich sind.

Wenn Bach-, Fluß- und Teichränder mit Schilf, Rohr, Gräsern und anderen Wasserpflanzen mäßig bewachsen sind, so ist dies für die Ernährung der Fische nur günstig. Erfüllen sie dagegen die ganze Wasserfläche in dichtem Bestand, so ist dies nachtheilig. Manche Fisch-

arten erfordern zum Laichen einen gewissen Bestand an Wasserpflanzen, zwischen denen sich meist auch die junge Brut gedeihlich herumtummelt. Daß Rohr, Schilf, Gras und dergleichen an manchen Orten gut verwerthbare Nebennutzungen liefern, sei nebenbei erwähnt.

Sollten die Wasserpflanzen sich allzu sehr vermehren, so können die schwimmenden mit langen Haken an das Ufer gezogen werden, andere, wie Rohr und Schilf, lassen sich durch Abmähen unter dem Wasserspiegel in Schranken halten.

Zu den überaus schnell wachsenden Wasserpflanzen gehört die aus Amerika eingewanderte **Wasserpest, Wasserflachs** (Anachăris alsinăstrum *Bab.*). Sie hält zwar das Wasser klar und frisch, auch birgt sie Fischbrut in großen Massen, kann aber sehr dem Fischfang, ja sogar der Schifffahrt hinderlich werden.

Auch die **Wasserlinsen** (Lemna) vermehren sich rasch und bedecken häufig die ganze Oberfläche, namentlich der Quellteiche. Manche halten dieselben für der Fischerei nicht zuträglich, dem man wohl kaum zustimmen kann. In Forellenaufzuchtteichen habe ich das Gegentheil beobachtet, was leicht erklärlich wird durch die große Anzahl von Armpolypen, Schnecken ꝛc., welche der grüne Teppich der Wasserlinsen enthält.

Erfahrungsgemäß schädlich werden eine Anzahl Algen, welche unter dem Namen „**Wasserblüthe**“ zusammengefaßt werden. Es sind meist grüne Gallertalgen, welche das Wasser erfüllen und bis zu einer gewissen Tiefe grün färben und ihm eine ölfarbenartige Konsistenz verleihen. Unter Anderen sind es Cylindrospĕrmum circināle *Ktz.*, Limnochlide flos aquae *Ktz.*, Polycystis ichthyoblābe *Ktz.*, Clathrocystis aeruginōsa *Ktz.*, welche die grüne Wasserblüthe verursachen, während Clathrocystis rosĕo-persicīna *Cohn* eine ähnliche rothe Erscheinung hervorbringt. Bald sterben alle in solchem Wasser befindlichen Fische, manchmal nur gewisse Arten, welche auffallende Erscheinung noch nicht aufgeklärt ist. Sie tritt meist nur in warmen Sommertagen auf und verschwindet bei Eintritt kühlerer Temperatur wieder.

Daß die Fische in den mit weißen oder farblosen **Schleimpilzen** (z. B. Leptomĭtus lactĕus *Ag.*) besetzten Wässern nicht leben können, ist in den Verunreinigungen derselben schon hinreichend begründet. (Vergl. S. 146 und 151.)

Der schon früher erwähnte **Byssuspilz** (Saprolegnĭa ferax Nees ab Es.), welcher abgestorbene Fischeier, todte Fische und andere im Wasser liegende Thiere mit einem weißlichen Schimmel bedeckt, kommt auch an lebenden Fischen vor. An den Kiemen, an denen er sich besonders gern einstellt, wird er schädlicher, als auf der Haut. Da er sich rasch ausbreitet, wird er leicht tödtlich und ist entschieden ansteckend, d. h. befällt auch ganz gesunde Individuen und Eier. Mit einer Kochsalzlösung läßt er sich entfernen.

Viertes Kapitel.

Schutz gegen Krankheiten.

Ueber die Art verschiedener Fischkrankheiten, Vorbeugung und Heilung derselben wissen wir noch sehr wenig. Gewiß wird gleich wie bei den Krankheiten der Menschen eine Anzahl derselben als Infektionskrankheiten anzusehen sein. Die den Pflanzen nahe stehenden winzigen Thierchen, Protozōen, Gregarinen, sowie Spalt- und andere Pilze, werden gewiß in den meisten Fällen die Krankheiten erzeugen oder begleiten.

Krebsbeulen. Professor Benecke*) theilt über diese durch Psorospermien verursachte Krankheit das Folgende mit: „Es sind dies rundliche oder ovale, häufig geschwänzte Körperchen von nur 0,01 mm Durchmesser, die in ungeheurer Menge in den verschiedensten Theilen der Fische vorkommen und die Bildung großer Beulen veranlassen, die schließlich aufbrechen und den Tod der Fische herbeiführen."

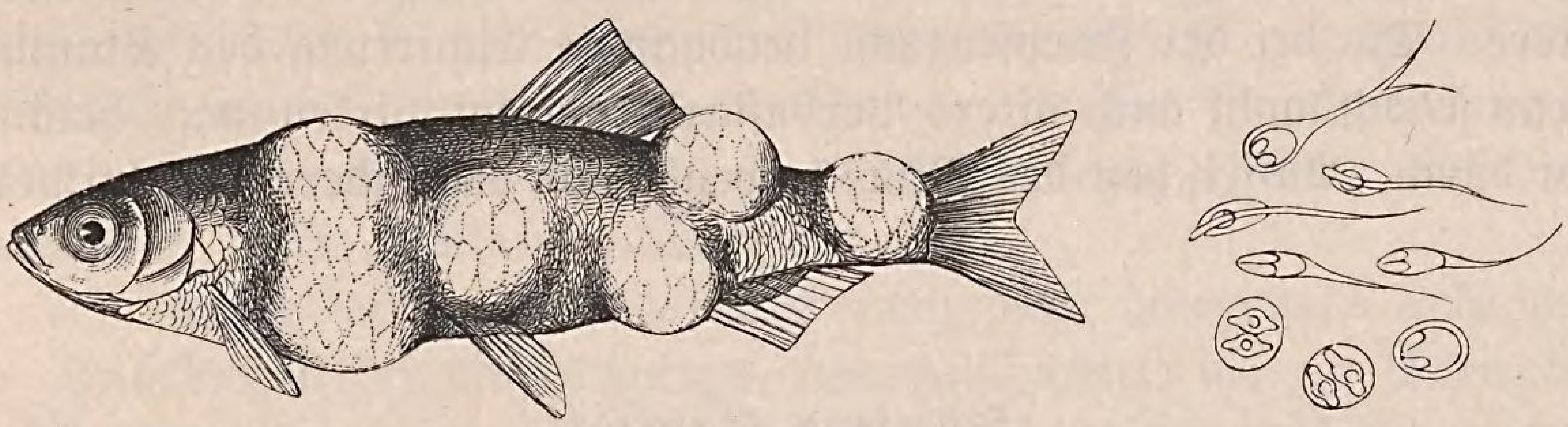


Fig. 119.

Professor Dr. Ludwig hat diese oder eine ähnliche Krankheit ebenfalls untersucht und gleichfalls auf Psorospermien zurückgeführt. Die von der Krankheit befallenen Fische taumelten, deren Fleisch war gallertartig weich und hatte mitunter eine strohgelbe Farbe. Aeußerlich zeigten sich ebenfalls Beulen, welche nach dem Aufbrechen tiefe Geschwüre hinterließen. Die Barbe hatte vorzugsweise unter der Krankheit zu leiden.

Uebrigens scheint diese Krankheit mit verschiedenen Symptomen aufzutreten, wenn der von Dr. Pfeiffer beobachtete **Kiemenausschlag**, wodurch diese Organe anschwellen, den Schluß verlieren und so den Tod herbeiführen, wie vermuthet, ebenfalls durch Psorospermien veranlaßt werden sollte.

Die bei Forellen beobachtete **Fleckenkrankheit** soll nach Livingstone von Infusorien herrühren, während andere von Berufsfischern mit Darrsucht, Bläue, Wassersucht und dergleichen bezeichnete krankhafte Erscheinungen nicht näher bekannt sind.

*) Benecke, Fische, Fischerei und Fischzucht, S. 212. Königsberg 1881.

Die **Krebspest**, welche zu Anfang der achtziger Jahre so entsetzlich gewüthet und fast in allen Gegenden Deutschlands aufgetreten war, ist nach den nahezu übereinstimmenden Untersuchungen von Professor Leukart, Harz und Hilgendorf auf eine Saprolegnie, wahrscheinlich der Gattung Aphanomyces angehörig, zu deuten.

Wir haben schon erwähnt, daß Salzlösungen mit Vortheil gegen Pilzbildungen auf Fischen anzuwenden sind und können als Vorbeugungsmittel nur empfehlen, die größte Reinheit des Wassers, den nöthigen Sauerstoffgehalt und die übrigen Lebensbedingungen anzustreben, sowie ganz besonders darauf zu achten, daß in Teichen keine Ueberbesetzung stattfindet. Pyoctanin (bei E. Merck in Darmstadt) soll sich als ein gutes Mittel gegen Pilzwucherungen bewährt haben.

Sowohl bei den Forellenbrutanstalten, als auch bei der Karpfenzucht hat man an verschiedenen Orten eine Degeneration beobachtet. Es soll z. B. feststehen, daß der von starken Mastforellen gewonnene und künstlich befruchtete Laich eine größere Sterblichkeit, mehr Mißgeburten 2c. liefert, als der von aus den Bächen genommenen Mutterfischen abgestrichene. Sicher ist, daß erstere weniger Eier liefern, als letztere. Die bei der Karpfenzucht beobachtete Entartung des Stammes, woran jedoch wohl auch öfters Verbastardirung mitwirken mag, bekämpft man durch „Auffrischen des Bluts" ebenso wie bei anderen Zuchtthieren.

Fünftes Kapitel.

Schutz gegen Witterungseinflüsse.

Nicht genug, daß die Fische von Menschen, Thieren u. s. w., wie wir es in den vorigen Kapiteln gesehen, zu leiden haben, sie sind auch mancherlei schädlichen Witterungseinflüssen ausgesetzt.

1. Die **Kälte** des Wassers, so lange solches nicht friert, schadet den Fischen nichts. Kälteres Wasser als solches in seinem Gefrierpunkt giebt es nicht, und das an der Oberfläche sich bildende Eis, das bei fortgesetzter Kälte sich verhältnißmäßig langsam verdickt, schützt die darunter befindlichen Wassermassen vor völligem Ausfrieren*). Wenn jedoch bei anhaltend starkem Frost die Teiche wochenlang zugefroren sind, und wohl noch eine Schneeschicht auf dem Eise lagert, dann ist für manche die Gefahr der Auslagerung, des Fischaufstands zu

*) Leunis berichtet in seiner Synopsis 1860, S. 48, daß Bleie in Schnee verpackt, eingefrorene Karauschen und gefrorene Hechte eine Temperatur von — 4 bis 6° R. ertragen. Vergl. Dr. W. Koch in Nr. 20 von 1891 der Allgemeinen Fischereizeitung, München, welcher anderer Ansicht ist.

befürchten. Sowohl in den Kammer- oder Winterungsteichen als auch in Abwachsteichen schlagen die Karpfen ihr Winterlager an den tiefsten Stellen, in der Fischgrube oder deren Nähe auf. Sind nun diese Teiche im Winter lange Zeit, Wochen- oder Monate lang, zugefroren und haben nicht reichlichen Zu- und Abfluß, so tritt mit dem Teichwasser eine Veränderung ein, welche die Fische veranlaßt, die Winterlager zu verlassen („aufzustehen"), unruhig umherzuschwimmen und schließlich abzustehen, wobei man sie alsdann häufig unter dem Eise angefroren findet. Sind Löcher in dem Eise vorhanden, so suchen die kranken Fische diese bald auf und schnappen nach Luft. Hieraus hat man geschlossen, daß dem Teichwasser in Folge des Abschlusses von der Atmosphäre der nöthige Sauerstoff fehle. Ich halte diesen Schluß nicht für vollständig berechtigt, denn die gleichen Symptome zeigen auch Fische, welche an Vergiftung leiden, wie wir bei Besprechung der Verunreinigung der Gewässer erfahren haben, wenn auch die Hauptursache auf den fehlenden Sauerstoff zurückzuführen ist.

Wie im ersten Theil, erster Abschnitt unter 4, bereits mitgetheilt, müßte nach den Versuchen von Regnard und den Angaben Koch's 1 kg Fische, auf 1 cbm Wasser angewiesen, bereits nach $16^1/_2$ Tag absterben, wenn kein neuer Sauerstoff zutreten kann. Hierbei ist jedoch das veränderte Athmungsbedürfniß bei dem lethargischen Zustand der überwinternden Fische nicht berücksichtigt.

Es scheint die wirkliche Ursache noch nicht hinreichend erkannt zu sein, was wegen der Vorbeugungs- und Hilfsmittel, die zur Anwendung zu bringen wären, von Wichtigkeit sein muß. Hierfür spricht auch die meist beobachtete Entfärbung des Wassers, welches milchig und trübe wird. Delius*) ist der Ansicht, daß die Ansammlung der Teichgase, welche aus der Zersetzung des Schlammes herrühren und wegen der Eisdecke nicht entweichen können, die Ursache sei.

Die Vorbeugungsmittel gegen den hierdurch unter den geschilderten Verhältnissen stets zu befürchtenden Schaden richten sich denn zumeist darauf, dem Teichwasser Luft zuzuführen.

Die zu diesem Ende in das Eis eingehauenen Luftlöcher, Wuhnen genannt, welche gegen das Zufrieren mit Rohr, Stroh und dergleichen belegt werden, oder in welche man Rohr- oder Strohbunde einstellt, können diesen Zweck selbstverständlich nur sehr unvollkommen erfüllen, da sie nur eine minimale Wasserquantität mit Sauerstoff sättigen können. Auch dürfte das empfohlene Plätschern mit Besen oder dergleichen in diesen Löchern von sehr geringem Erfolge sein. Da sich nun erfahrungsgemäß die Fische bei der Auslagerung massenhaft nach diesen offenen Stellen drängen, und hierbei der Sauerstoff sehr schnell

*) Teichwirthschaft, S. 35.

verbraucht ist, so könnten solche Löcher vielleicht noch eher schädlich als wie nützlich sich erweisen. Zweckdienlicher würde es jedenfalls sein, wie auch Prof. Metzcher*) empfiehlt, den gesammten Wasserspiegel unter dem Eise durch Ablassen eines Theiles des Wassers zu senken und hierdurch einen von einigen Wuhnen aus sich mit Luft füllenden Raum herzustellen. Wenn auch das Eis sich senken und abbersten sollte**), so geschieht dies doch zumeist nur in der Mitte und bleiben immerhin gewisse Lufträume, namentlich an den Ufern vorhanden. Ob nicht die hierdurch erzeugte Bewegung des Wassers die Fische aus ihrem Winterlager treibt, was man ungern sieht, möchte ich befürchten. Ist das Wasser noch nicht verdorben, und sind die Fische noch gesund, wenn man etwa in der vierten Woche mit dem Ablassen beginnt, so dürfte diese Beunruhigung nicht viel schaden und jedenfalls der sonst zu befürchtenden Gefahr des krankhaften Teichaufstands vorzuziehen sein.

Verfügt man über einen hinreichenden Zufluß an Wasser, so sollte man solchen geben, und kann hiermit dem Aufstand am besten begegnet werden.

Zur Beobachtung des Zustandes in dem Teiche ist das Anlegen und Offenhalten der Wuhnen allerdings sehr nothwendig. Man bringe dieselben entfernt von dem Winterlager an, um die Fische bei deren Anfertigung und durch den größeren Lichteinfall nicht zu beunruhigen. Fängt das Teichwasser an zu verderben, so erscheinen an diesen Luftlöchern zuerst Wasserinsekten, dann Frösche, kleinere Fische, Raubfische und zuletzt Karpfen und Schleien. Man hat mithin hierdurch ein Zeichen, wann mit dem Ablassen, bezw. Bewässern zu beginnen ist.

Ist der Zufluß des Teiches zugefroren, und ergießt sich das Wasser bei dem Einfluß über die Teichdecke, so ist selbstverständlich hier eine Wuhne am Platze, damit das Wasser ein- und durch den Teich fließen kann. Ebenso ist es angezeigt, den Abfluß offen zu halten.

Die von Prof. Benecke empfohlene Luftdruckpumpe, welche das Wasser mit Luft versorgen soll, kann nur in kleineren Teichen von genügender Wirkung sein.

Sollte dennoch ein Teichaufstand eintreten, und findet man Morgens in den Wuhnen eingefrorene einzelne Fische, so bleibt, um nicht des ganzen Bestandes verlustig zu werden, nichts übrig als die Nothfischerei, nach vorheriger Beseitigung des Eises soweit und noch etwas weiter als die Fischgrube reicht.

Eines weiteren durch Frost entstehenden Schadens sei noch zum Schlusse gedacht. So sehr beim Transporte von lebenden Forellen

*) In Lorey's Handbuch der Forstwirthschaft, Bd. II, Abth. 2.

**) Hiergegen sind massive Steinsäulen empfohlen, welche das Eis tragen sollen (Anm. d. Verf.).

und Forellenbrut bei warmem Wetter die Beigabe von Eis zweckmäßig erscheint, so schädlich kann ein während des Transports eintretender Frost der Forellenbrut und embryonirten Eiern werden. Es ist mir ein Fall bekannt, in dem ein die Sendung von Forellenbrut begleitender Unkundiger bei — 7° R. durch eifriges Lufteinpumpen in das große Transportfaß dessen Inhalt zu einer breiigen, wie geschmolzener Schnee erscheinenden Masse umgewandelt hatte, in der sämmtliche Fischchen todt waren.

2. Abgesehen davon, daß gewisse Fischarten bestimmte höhere **Wärme**grade nicht vertragen und sich bei der oberflächlichen Erwärmung der Teiche und Seen in genügend tiefe und kältere Schichten zurückziehen können müssen, wenn sie nicht eingehen sollen, haben die Fische im Allgemeinen von der Wärme resp. Hitze weniger zu leiden. Und doch kommt es mitunter vor, daß im Sommer bei anhaltend großer Hitze sich in Teichen und seichten Altwässern ein allgemeines Abstehen der Fische einstellt. Es dürfte dies auf die erhöhte Zersetzung der vorhandenen organischen Stoffe im Wasser und vielleicht auf nicht bekannte epidemische Krankheiten zurückzuführen sein. Nach v. d. Borne soll in solchen Fällen Einwerfen von reichlicher schwarzer Erde von Nutzen gewesen sein. Eine Trockenlegung und Sämerung ist hier angezeigt. Starker Regen, der namentlich den Himmelsteichen im Hochsommer manchmal Noth thut, hilft am besten, wie ein solcher allen Teichen zeitweise eine überaus reiche Sauerstoffquelle abgiebt.

3. Plötzliches **Hochwasser**, veranlaßt durch heftige Gewitterregen oder bei dem raschen Schneeabgang kann, wie schon bei den Teichbauten genügend besprochen ist, durch Beschädigung der letzteren unangenehm und verhängnißvoll werden. Aber auch in freien Bächen und Flüssen können Ueberschwemmungen dem Fischbestande großen Schaden zufügen. Es werden mitunter viele Fische aus dem Bett entführt und auf das Trockne gebracht, oder gerathen in von dem Hauptwasser abgeschlossene Tümpel. Hier werden sie häufig die Beute der Fischdiebe und beim allmäligen Austrocknen der Raben.

Gut funktionirende und für den höchsten Wasserstand eingerichtete Wildgerinne, Freihalten der Abflußvorrichtungen u. s. w. schützen die Teiche, während der durch Ueberschwemmung der Bäche und Flüsse entstandene Schaden durch Revision der überschwemmten Partien mehr oder weniger gemindert wird.

4. Wenn im heißen Sommer schwere **Gewitter** am Himmel stehen, so kann man öfters beobachten, daß manche Fische sich gern an den seichten Ufern der Teiche aufhalten, wo sie leicht von unbefugter Hand, z. B. durch Anwendung eines gewöhnlichen Heurechens, durch Schießen u. s. w. erbeutet werden können. Es ist mithin um diese Zeit vermehrte Aufsicht erforderlich.

Daß der in das Wasser häufig einschlagende Blitz einen gewissen Schaden verursacht, ist öfters beobachtet, daß derselbe das Wasser kleinerer Teiche so verderben soll, daß dieselben abgelassen werden müssen, wie Nicklas*) angiebt, dürfte nicht hinreichend begründet sein.

Wie mannigfachen Gefahren und Nachstellungen die Fische ausgesetzt sind, haben wir in dem abgehandelten Abschnitt gesehen. Wie sehr viel mithin an der energischen Ausübung eines fleißigen und unverdrossenen Fischereischutzes gelegen ist, dürfte zur Genüge dargethan sein.

Gerade der Forstmann, sei er nun selbst Fischereifreund oder nicht, ist durch seinen Beruf, der ihn fast täglich an das Wasser führt, in hohem Grade berufen, den Fischereischutz auszuüben und so zur Hebung eines volkswirthschaftlich wichtigen Zweiges der Gütererzeugung beizutragen. Er sollte deßhalb, wie es in einigen Staaten der Fall ist, zur Ausübung des Fischereischutzes allenthalben amtlich verpflichtet sein.

Dritter Abschnitt.

Die Fischereibenutzung.

Die Fische gehören unstreitig zu den nützlichsten Thieren, indem sie die im Wasser vorhandenen, beziehungsweise sich bildenden, auf andere Weise für den Menschen nicht nutzbar zu machenden, reichen Vorräthe an organischen Körpern in werthvolles Fischfleisch umwandeln. Da sie diese Umwandlung verhältnißmäßig schnell bewirken, so lohnen sie die auf ihre Zucht und Pflege verwendete Mühe sehr bald und reichlich. Schädlich werden Fische nie und zeichnen sich in dieser Beziehung sehr vor den jagdbaren Thieren aus. Wenn wir im Hinblick auf die fortschreitende Kultur und die von Tag zu Tag sich erhöhenden Ansprüche des Menschen an die Produktion des Bodens uns nicht verhehlen können, daß die Jagd im Niedergang begriffen ist, so muß es geradezu wundern, daß der hierüber klar denkende Forstmann und trauernde Jäger nicht schon längst und häufiger wie bisher seinen Blick auf das ihm ebenso nahe liegende produktive Gebiet des Wassers, auf die Fischerei geworfen hat. Auch sie ist im Stande eine Quelle mannigfacher Freuden und hoher Befriedigung zu werden, aus dem guten, waidgerechten, leidenschaftlichen Jäger wird bald ein ebenso braver,

*) Lehrbuch der Teichwirthschaft 1880, S. 296.

unverdrossener, leidenschaftlicher Fischer, wenn er sich der Fischzucht und der Fischerei vorurtheilsfrei nähert.

Die Fische liefern dem Menschen ein werthvolles, meist leicht verdauliches Nahrungsmittel, welches überdies wegen seines Wohlgeschmacks sich allgemeiner Beliebtheit erfreut.

Daß deren Fleisch, namentlich bei warmem Wetter, rasch dem Verderben ausgesetzt und, in diesem Zustand genossen, sogar schädlich werden kann, ist ein Nachtheil.

Gerade die feineren und theureren Arten, wie z. B. die Forellen, verderben am raschesten. Durch Wiederbevölkerung unserer verödeten Bäche, durch Hebung des Fischbestands in den Flüssen, durch Vermehrung der Teiche an allen hierzu geeigneten Orten, auch besonders in den von dem Bahnverkehr entfernter liegenden, könnte diesem Uebelstand etwas abgeholfen werden, wenn nur überall wo Wasser ist, auch hinreichend für dessen Bevölkerung gesorgt und der Konsum am Orte der Erzeugung gehoben würde.

Manche Arten eignen sich zur Konservirung durch Räuchern, wie der Aal, Saibling, Gangfisch u. s. w., oder werden durch Mariniren haltbar gemacht, wie ebenfalls der Aal und die als „Russische Sardinen" öfters in den Handel gebrachte Uckelei.

Der verschiedene Werth der einzelnen Fischarten wird bedingt durch deren Wohlgeschmack, Seltenheit und geringen Gehalt an Gräten. Abgesehen von den verschiedenen Geschmacksrichtungen dürfte folgende Reihe deren Werthverschiedenheit darstellen:

Lachs, Forelle, Saibling, Blaufelchen, Aesche, Maränen, Zander, Karpfen, Hecht, Schleie, Barsch, Bleie, Barbe, Karausche, Weißfische.

Die Schuppen mancher Fische, so namentlich des Uckelei, werden zur Herstellung unechter Perlen benutzt, indem hohle Glasperlen mit dem von den Schuppen gewonnenen Silberschmelz ausgegossen werden. Solche Perlen sind von den echten, bekanntlich in der Flußmuschel vorkommenden, kaum zu unterscheiden.

Eine Düngung des Feldes, wie dies mit verdorbenen Seefischen wohl stattfindet, wird bei Süßwasserfischen kaum vorkommen. Nur mit häufig auftretenden und absterbenden Stichlingen, welche um das Wasser zu reinigen, aus diesem entfernt werden mußten, sind an gewissen Orten Düngungen vorgenommen worden.

Die Fischereibenutzung, die Lehre von dem Fang und der Verwendung der Fische, hat außer dem eigentlichen Fischfang demnach die Aufbewahrung, den Transport und die Verwerthung der Fische zu behandeln.

Erstes Kapitel.

Der Fischfang.

Das Fangen der Fische in den nicht geschlossenen Gewässern wird theils als Handwerk von den Berufsfischern, theils als Sport von den Fischereiliebhabern betrieben, sowie es eine nothwendige Manipulation bei der Teichwirthschaft — die Ernte dieser Wasserbewirthschaftung — darstellt.

1. Der Handfang.

Diese einfachste Art der Erbeutung der Fische findet weit verbreitete Anwendung in den kleineren Forellenbächen und liefert dem, der diese Kunst versteht, reiche Beute. Der Fischer wadet hierbei entweder in dem Wasser und untersucht vorsichtig die Höhlungen unter und zwischen den Steinen, sowie die hohlen Ufer, oder er fischt vom Ufer aus, auf dem Bauche liegend, sich hier hauptsächlich auf die Ufer beschränkend. Es wird stets mit beiden Händen gleichzeitig gefischt. Fühlt der Fischende, indem er sehr langsam und vorsichtig die oft weit unter dem Uferrand ihr Ende findenden Höhlungen austastet, eine Forelle, welche sanfte Berührungen sehr gut aushält, so sucht er ganz allmälig die geöffnete Hand in die Nähe hinter die Kiemen, die andere dagegen vor den Kopf zu bringen und greift alsdann rasch und gleichmäßig mit beiden Händen zu. Die so erfaßte Forelle wird dann schleunigst aus dem Wasser heraus auf das Ufer geschleudert.

Nach einiger Uebung kann man es zu einer erstaunlichen Fertigkeit in dieser einfachen und jedenfalls billigsten Fangmethode bringen. Häufig werden jedoch Aufräumungen der Löcher erforderlich, wodurch diese Lieblingsplätze der Forellen mehr oder weniger beschädigt und zerstört werden. Eine allzu häufige Anwendung dieses Verfahrens dürfte deßwegen nicht zu empfehlen sein. Die hiermit verknüpften Störungen können bei häufiger Wiederholung den Fischen unangenehm sein und diese zum Auswandern veranlassen. Wegen der Trübung des Wassers wird gegen den Wasserlauf gefischt.

2. Der Angelfang.

Man unterscheidet den Fang mit der Handangel, wobei der Fischer das Angelgeräthe in der Hand führt, und den Fang mit Stand- oder Legeangeln, bei welchem die Angelvorrichtung auf irgend eine Weise befestigt ist und längere Zeit, meist während der

Nacht, im Wasser verbleibt, sowie den Fang mit der Schleppangel, welche von einem Fahrzeug aus nachgezogen wird.

A. Der Handangel bedienen sich die Berufsfischer wegen des meist hierbei erforderlichen Zeitaufwands wohl nur selten, dagegen ist dieselbe bei den Fischereiliebhabern sehr verbreitet und die Angelfischerei mit der „künstlichen Fliege" zu einem weit verbreiteten Sport ausgebildet. Die Fischerei mit diesem verhältnißmäßig einfachen Geräthe hat mancherlei Vorzüge und gewährt dem einigermaßen Geübten viel Freude. Das Angeln kann sehr leicht zu einer gewissen Passion werden, deren beste Seite das zunehmende Interesse an der Fischerei überhaupt ist.

Durch die Auswahl richtiger, d. h. nicht zu kleiner Angelhaken, kann dem Uebelstand, daß sich öfters kleine, mindermaßige Fischchen fangen, ziemlich vorgebeugt werden.

Die einfachste Handangel besteht aus der Ruthe, der Schnur, dem Vorfach und dem Haken.

Die Ruthe ist eine lange, dünne, elastische Haselgerte, wie sie als Wurzelausschlag öfters vorkommt; auch Hainbuchen sind in Ermangelung ersterer zu verwenden. Sie muß möglichst lang und dabei möglichst leicht sein.

Die Angelschnur soll fest und dabei doch möglichst dünn sein. Sie ist an der Spitze der Ruthe gut befestigt und läuft an dieser herab bis an das untere Ende derselben, welches der Angler in der Hand hat. Diese Einrichtung ist erforderlich, damit, wenn die Ruthe an der Spitze abbrechen sollte, nicht Angelschnur nebst der den Bruch verursachenden Beute verloren gehen. Damit dieselbe an der Ruthe dicht aufliegt, wird sie in entsprechenden Entfernungen um letztere geschlungen, wie dies die Figur ersichtlich macht. Der freie Theil der Schnur, welcher nicht viel länger als die Ruthe sein soll, ist am unteren Ende mit dem Vorfach versehen, an dem sich weiter der Angelhaken befindet. Das Vorfach besteht entweder aus Pferdehaar oder besser aus dem von der Seidenraupe (Bombyx mori) gewonnenen sog. Gutfaden. Ein solcher ist sehr fein und dabei ungemein haltbar. Der Angelhaken wird mit einem Seidenfaden an dem am Ende mit den Zähnen etwas breit gebissenen Gutfaden befestigt, wie beistehende Figur veranschaulicht.

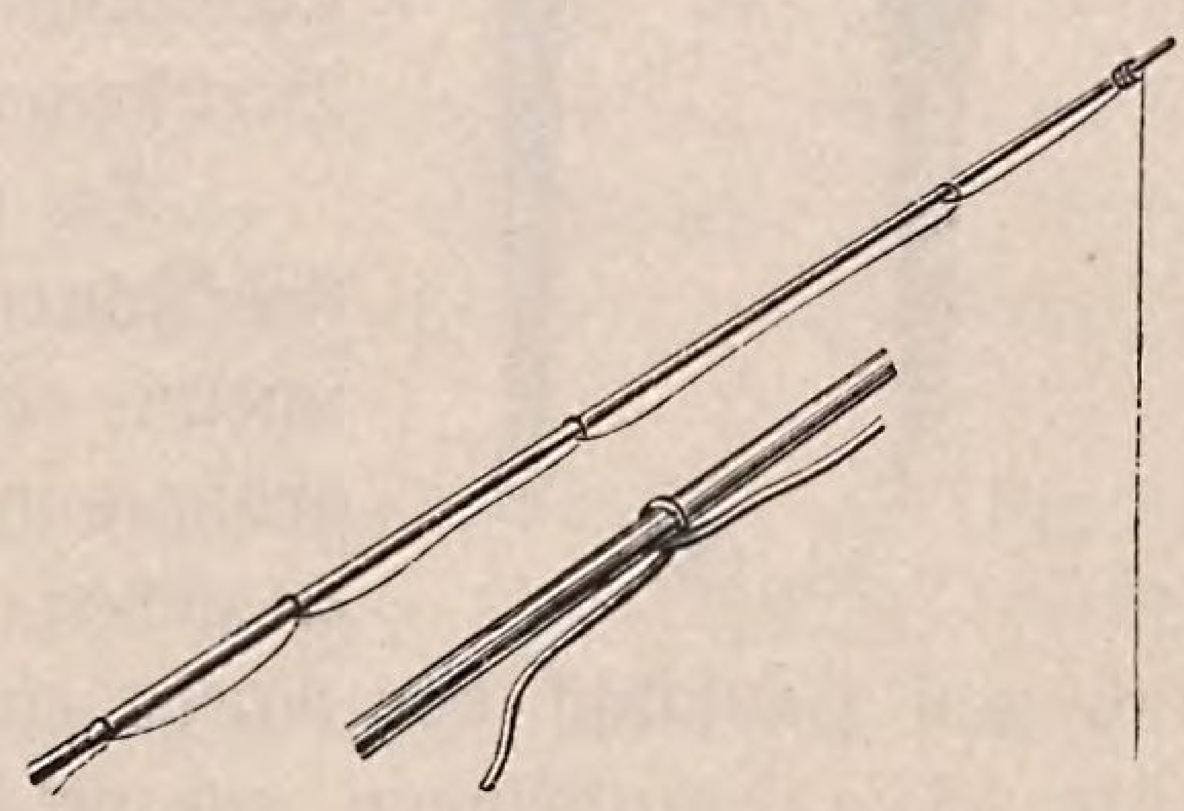


Fig. 120.

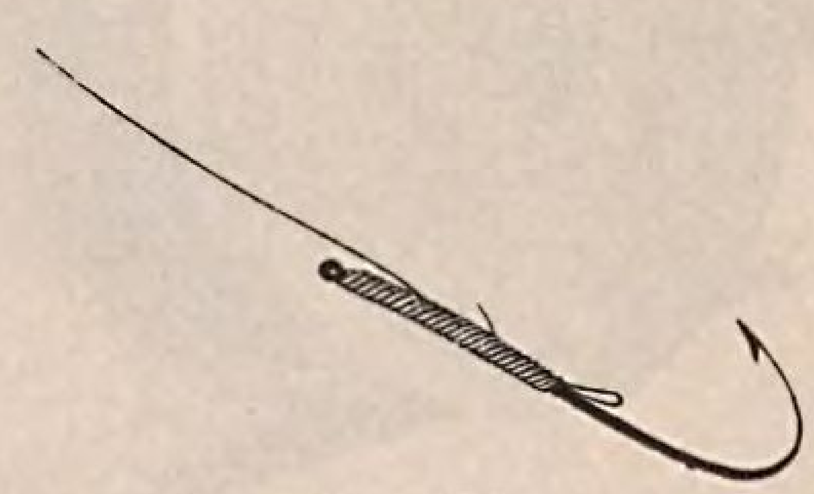


Fig. 121.

Eine solche höchst einfache Angel ist zur Busch- oder Tippfischerei, z. B. auf Forellen, sehr gut zu verwenden, wenn es der Angler nur versteht, sich unbemerkt dem Wasser soweit zu nähern, daß ein sicherer Wurf den beköderten Angelhaken leicht auf den Wasserspiegel auffallen läßt.

Wird beabsichtigt, nicht an der Oberfläche des Wassers, sondern in einer bestimmten Tiefe desselben die hier befindlichen Fischarten zu angeln, so ist der Haken oder der Gutfaden durch kleine Bleikugeln oder Bleistückchen zu beschweren, und an der Schnur ein schwimmendes Floß aus Kork (Fig. 122), Federspule oder dergleichen anzubringen, welches den beköderten Haken nicht tiefer, als beabsichtigt, sinken läßt. Außerdem zeigt ein solches Floß durch seine zuckende Bewegung den Moment an, in welchem ein Fisch anbeißt, was bei manchen Arten wegen des sofortigen „Anhauens“ von Wichtigkeit ist. Beschwerung und Floß müssen in ein solches Verhältniß gebracht werden, daß das letztere zum größeren Theil unter Wasser schwimmt und so leichter die Berührung des Köders anzeigt.

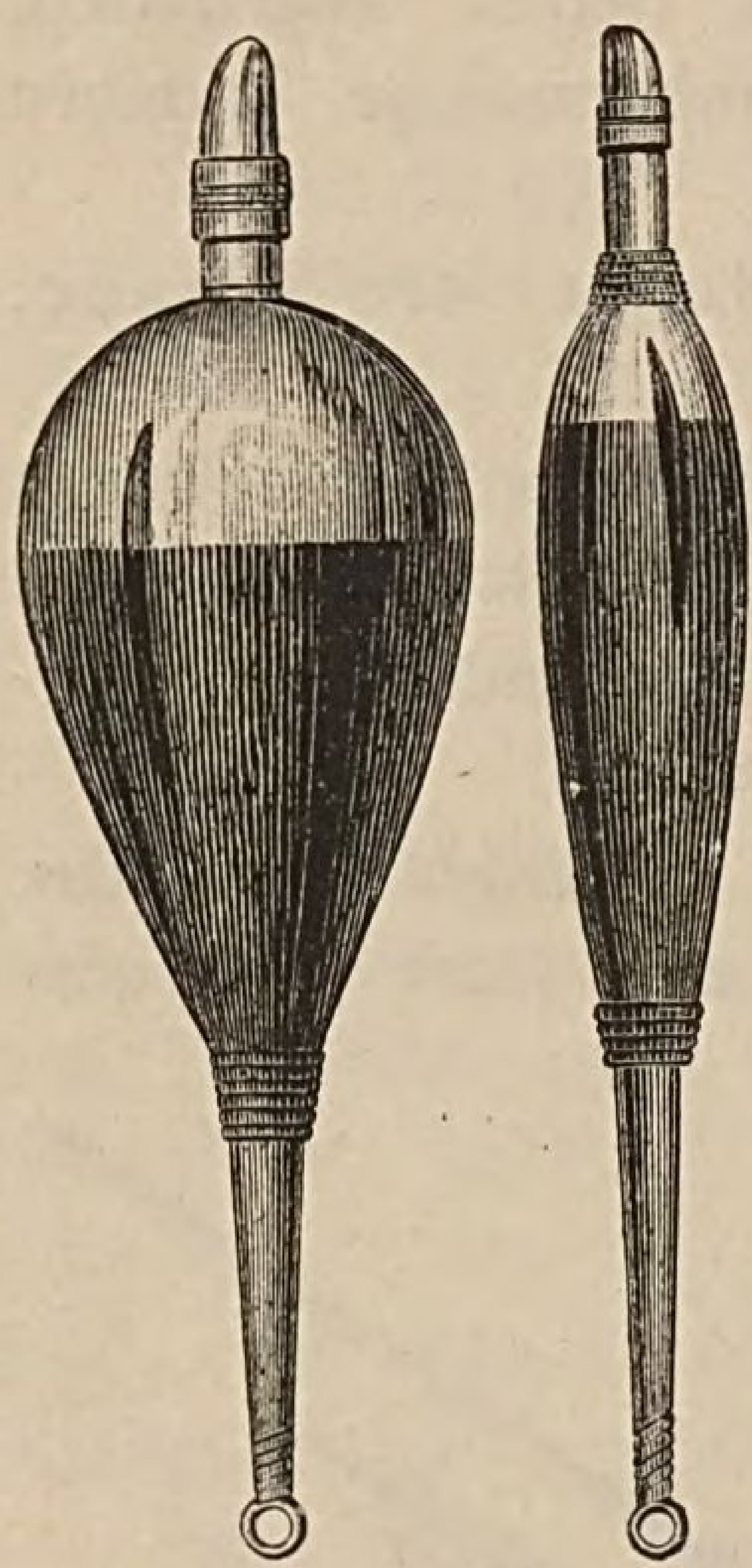


Fig. 122.

Da es aus verschiedenen Rücksichten wünschenswerth erscheint, der Angelschnur eine größere und veränderliche Länge zu geben, so wird es erforderlich, am Handstück der Ruthe eine bewegliche Rolle (Fig. 123a) anzubringen, auf welcher die lange Schnur auf- und abgerollt werden kann. Die Angelschnur läuft alsdann von dieser Rolle aus durch mehrere an der Ruthe befestigte Ringe bis zu der ebenfalls mit einem Ring versehenen Spitze derselben — sog. englische Angeln (Fig. 123b). Bei diesen, vom besten Material gearbeiteten, jedoch ziemlich theueren Angelruthen, ist die Ruthe selbst in 3—4 Theile zerlegbar, welche am einen Ende mit einer Metallhülse

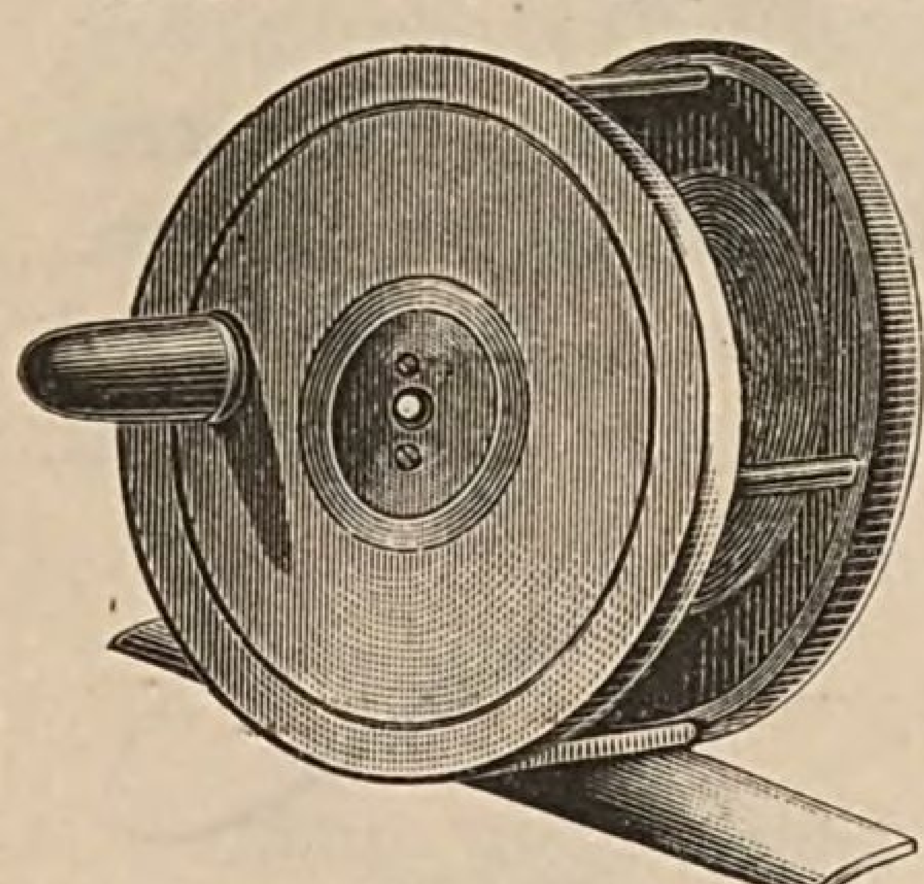


Fig. 123a.

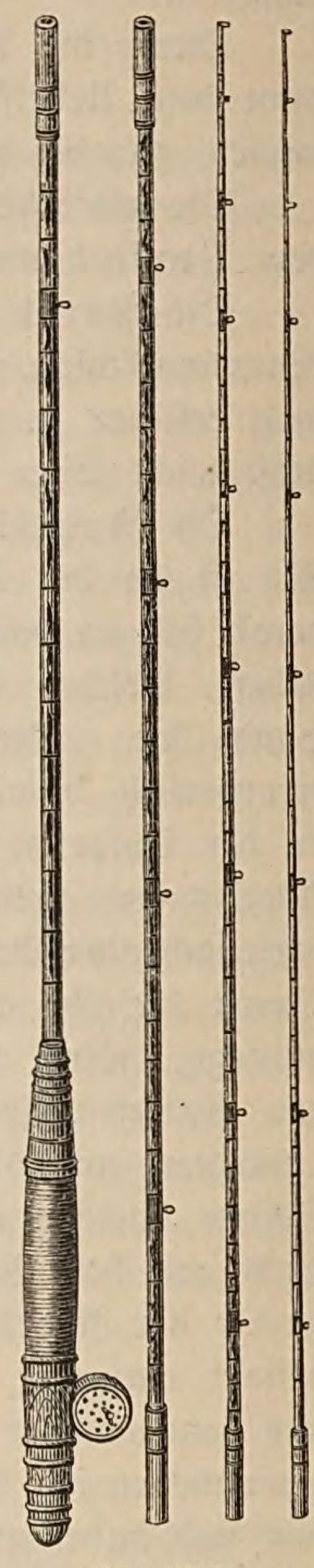


Fig. 123b.

versehen sind, in welche das folgende mit einer Metallspitze versehene Stück genau hineinpaßt. Am Griff oder Handstück, welches etwas dicker ausgearbeitet ist, befindet sich die abnehmbare Rolle. Auf dieser ist, wie schon erwähnt, die Angelschnur aufgerollt, welche durch sinnreich konstruirte an der Angelruthe befindliche Oesen oder Ringe hindurch gezogen wird.

Diese Angelruthen zeichnen sich, abgesehen von ihrer Handlichkeit, größten Biegsamkeit und Elasticität dadurch aus, daß sie gestatten, auch sehr große Fische zu angeln. Sollen solche sofort aus dem Wasser gehoben werden, so brechen die Angelruthen sicherlich. Mit diesen, mit Rollen versehenen Angeln, ist es aber möglich, durch abwechselndes Nachlassen und Wiedereinziehen der Schnur den größten Fisch endlich so zu ermüden, daß er schließlich ermattet ans Ufer gezogen und mit einem Köscher herausgehoben werden kann.

Weiter aber gestatten diese englischen Angeln beim Auswerfen durch die von selbst sich abrollende Schnur, den Köder auf sehr weite Strecken in das Wasser zu werfen, so daß der Angler von den Fischen nicht bemerkt wird.

Dieses sichere Werfen durch die Ringe ist allerdings eine große Kunst, erhöht aber den Reiz der Angelfischerei in hohem Grade und wird bei der Fischerei mit beschwertem Vorfach angewendet, während bei dem Angeln mit der künstlichen Fliege fast ausnahmslos mit fester Schnur mit der Spitze der Ruthe geworfen wird. Wer sich über diesen interessanten und lohnenden Sport genauer unterrichten will, findet ausgiebige Belehrung in Max v. d. Borne, Taschenbuch der Angelfischerei, Berlin 1882 und Bischoff, Anleitung zur Angelfischerei, München 1883.

Die Angelhaken, welche je nach ihrer Verwendung und der zu fangenden Fischart verschiedene Größe, Stärke und Form haben, werden mit einem Köder versehen. Die am meisten gebräuchlichsten sind:

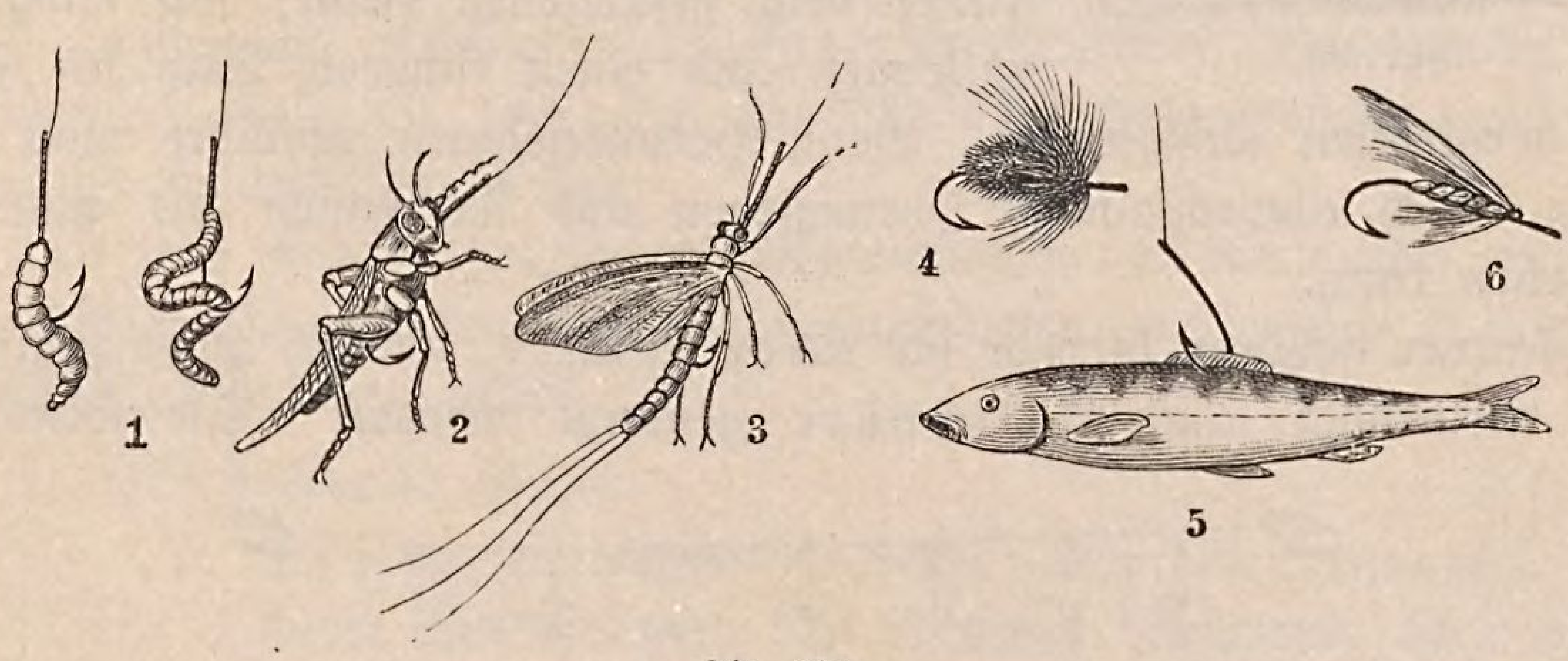


Fig. 124.

Regenwürmer (1), Heuhüpfer (2), Eintagsfliege (3), lebende oder todte kleine Fische (5), sowie künstliche Fliegen (4 und 6).

Je nach dem Aufenthalt der Fische und den Stellen, wo dieselben ihre Nahrung suchen, muß sich die Art des Angelns, ob man in der Tiefe, z. B. Aal, Barbe, Bleie, im Mittelwasser: Hecht, Barsch, an der Oberfläche: Forelle, Döbel, Uckelei zc. fangen will, richten. Auch Jahres- und selbst Tageszeit, sowie die Witterung beinflussen den Fang in hohem Grade, was den Angelsport sehr unterhaltend macht.

B. Ständige Angelvorrichtungen, Stand- und Legeangeln, werden auch von Berufsfischern vielfach angewendet und geben bei geringem Aufwand an Zeit und Kosten meist guten Ertrag an Raubfischen, besonders Hecht und Aal.

Zu den Standangeln gehören die Flott- oder Rollangeln. Eine gebräuchliche gute Form ist folgende. Eine die Angelruthe vertretende zugespitzte Bohnenstange wird an der, einen Fang verheißenden Stelle fest in das Ufer eingesteckt, wohl auch noch festgebunden. An der Spitze ist ein gabelförmiges Holz angebunden, auf dem in der Form einer 8 ein 6—10 m langer Theil der Angelschnur aufgewunden ist, und deren freies Ende in das Wasser herabhängt.

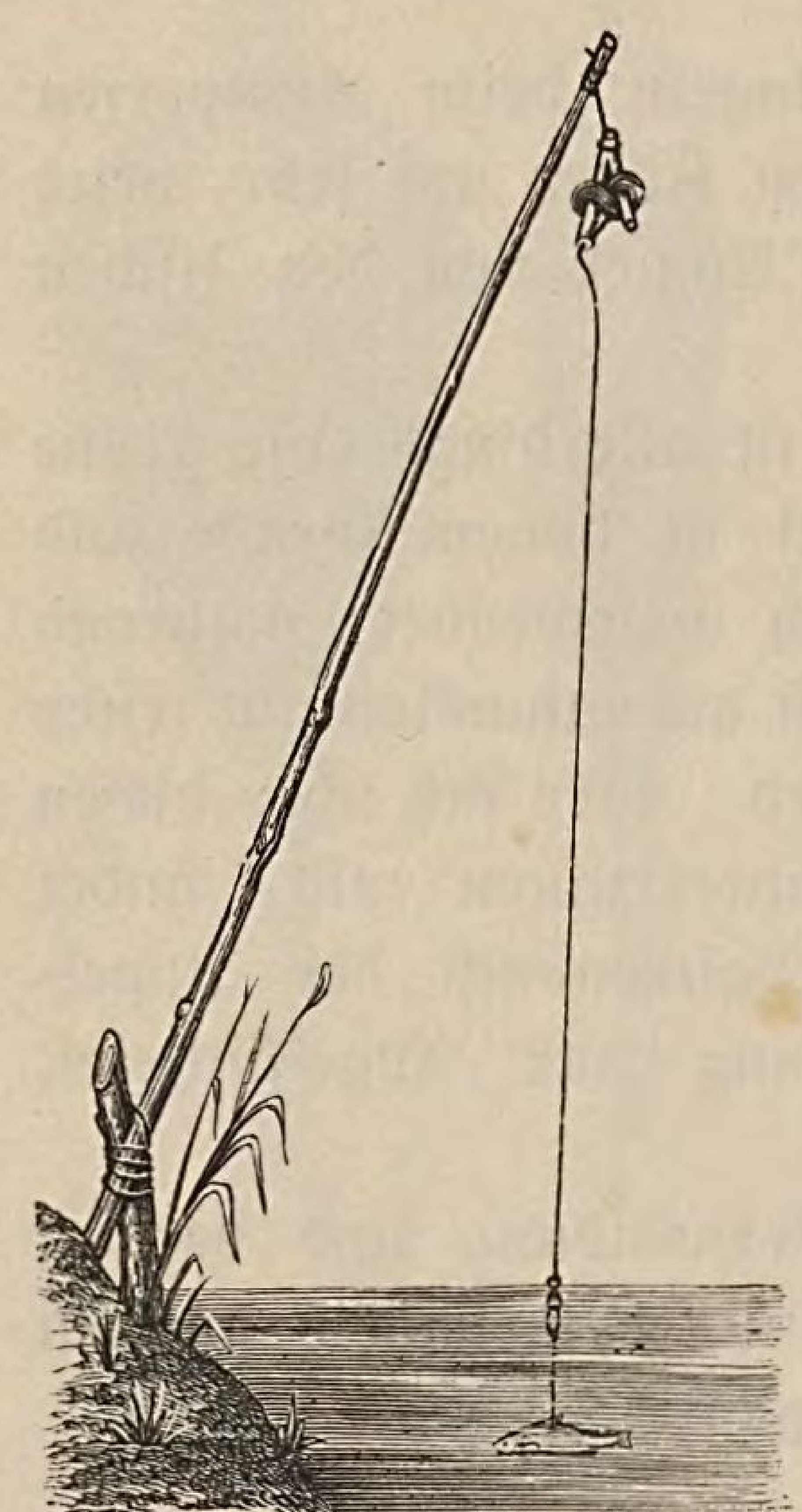


Fig. 125.

An deren Ende befindet sich ein lebendes kleines Fischchen, dem man die 2—3 hakige Angel unter der Rückenflosse durchgezogen hat. Die Angel selbst ist mit einer drehbaren Karabinervorrichtung an dem Gimpvorfach befestigt. Diese Standangel eignet sich ganz besonders für den Hechtfang, sie wird abends gestellt und am frühen Morgen revidirt. Bei dem Fange rollt sich die Schnur ab und gestattet dem gefangenen Hecht, sich etwas zu entfernen und einen sicheren Platz im Schilf und dergleichen aufzusuchen. Beim Herausnehmen ermüdet man denselben durch abwechselndes Heranziehen und Nachlassen bis man ihn ausheben kann.

Ferner gehören hierher die Nachtschnüre, welche, meist zum Aalfang verwendet, auch Aalschnüre genannt werden. Sie sollen am

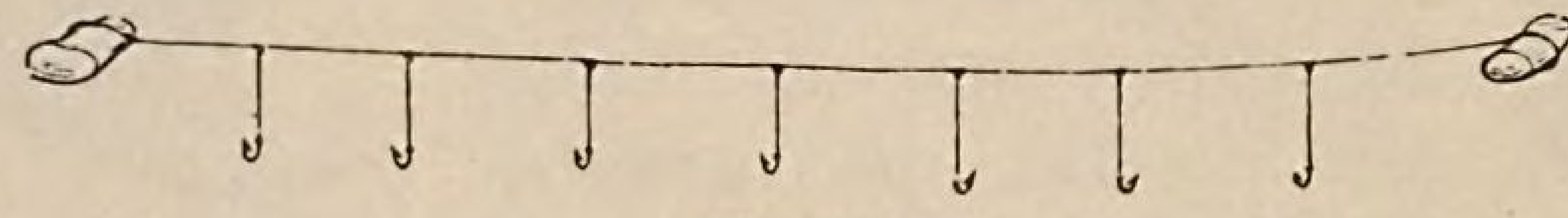


Fig. 126.

Grund fangen. Eine je nach Bedürfniß lange Schnur ist in Entfernungen von je etwa 60 cm mit einem feineren ca. 25 cm langem Vorfach

versehen, welches je einen Angelhaken trägt, der mit Regenwurm, lebenden Fischchen oder sonst einem geeigneten Grundköder versehen ist. Die Schnur soll möglichst von einem Ufer bis an das andere reichen und wird an beiden Enden, bei sehr langen Schnüren wohl auch noch in der Mitte mit angebundenen Steinen beschwert. Auch kann die an dem einen Ufer befestigte Schnur, wenn sie zu kurz ist, mit dem am anderen Ende befestigten Stein ausgeworfen werden. Manche ziehen es vor, die Enden mit Pfählen zu befestigen, wodurch dieselbe aber leicht den Fischdieben verrathen wird. Die Schnur wird Abends gelegt und früh Morgens eingezogen. Es werden hiermit gefangen: Aale, Hechte, Barsche, Forellen, Barben, selbst Weißfische.

Zu dem Köder dürfen selbstverständlich nur werthlose Fische, wie Dickköpfe (Cottus gobio), Ellritzen oder Weißfische verwendet werden und nicht, wie dies leider oft geschieht, die Brut von Nutzfischen.

C. Die Schleppangel ohne Köder, dagegen mit einem „spinnenden", blinkenden, löffelartigen Apparat, der „Hechtflimmer" versehen,

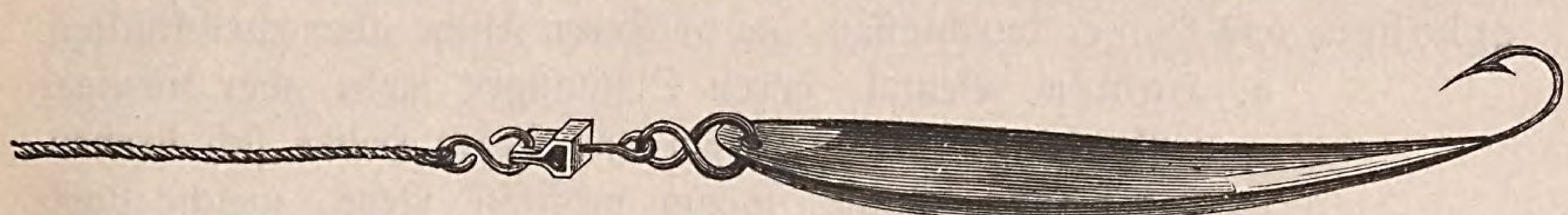


Fig. 127.

ist an einem fahrenden Boot befestigt. Durch den wechselnden Glanz des aus blankem Messing gefertigten sich drehenden Löffels werden große Raubfische angelockt und gefangen. Der Fischer hält den oberen Theil der Schnur in der Hand, um zu spüren, wann sich ein Fisch gefangen hat.

3. Der Fang mit Netzen.

Die beim Fischen zur Anwendung kommenden Garne und Netze sind so ungemein verschieden in ihrer Konstruktion, Anwendung und Bezeichnung, daß wir uns nur auf das Allernothwendigste, auf eine Uebersicht, beschränken dürfen.

Fast jede Gegend hat andere Benennungen und mehr oder weniger bedeutende Abänderungen von den Hauptformen, welche sich in folgende Abtheilungen bringen lassen.

A. Feststehende Netze.

a. Reusen, in welche die Fische leicht hineingelangen, aber durch Einkehlungen den Rückweg versperrt, oder diesen nur schwer wieder auffinden.

b. Setznetze, senkrecht im Wasser stehende befestigte Netze, welche entweder

α. aus einem einfachen Netztuch mit relativ weiten Maschen bestehen, in welche die Fische bis hinter die Kiemen durchdringen, an den letzteren aber hängen bleiben und weder vor- noch rückwärts können, Kiemennetze, oder

β. aus drei auf einander liegenden Tüchern bestehen, von denen das vorderste und hinterste sehr weitmaschig und stramm angespannt, das mittlere engmaschig und lose ist, so daß der eindringende Fisch einen Theil des mittleren Tuchs durch eine der großen Maschen des hinteren hindurch zieht und sich alsdann in einem Beutel befindet, der hinter ihm durch diese Masche annähernd geschlossen wird, und in welchem er sich nicht umdrehen kann und verwickelt. Lederingsnetze.

B. Hebnetze, gewissermaßen Siebnetze, welche, aus dem Wasser gehoben, das Wasser durchlassen, die größeren Fische aber zurückhalten.

a. Hamen, Beutel, deren Oeffnungen mehr oder weniger senkrecht im Wasser stehen und beim Heben sich drehen.

b. Senknetze, flache, wenig vertiefte Netze, welche horizontal im Wasser liegen und gleichmäßig senkrecht, ohne Drehung, gehoben werden.

C. Zugnetze, welche durch das Wasser gezogen werden und

a. die Fische um- und einschließen. Schleppgarne und Waden, oder

b. in Lederingsnetzen fangen.

D. Treibnetze, welche ausgespannt mit dem Strome thalabwärts treiben und entweder Kiemen- oder Lederingsnetze sind.

E. Wurfnetze, welche, über eine Wasserfläche geworfen, die Gestalt eines Trichters annehmen, dessen große Oeffnung mit seinem beschwerten, umgeschlagenen Rand sich in das Wasser zu Boden senkt und beim Herausziehen sich allmälig verengt und schließt.

a. Die Reusen.

Je nachdem diese im Wasser festliegenden Netzvorrichtungen abwärts gehende Fische fangen sollen, oder zum Fange der aufsteigenden eingerichtet sind, unterscheidet man Garnsäcke und Forellenreusen. Um ab- und aufwärtsziehende Fische zu fangen, bedient man sich der Trommelreusen.

Die Garnsäcke finden Anwendung in stark fließendem Wasser, welches durch seine Strömung das Netz offen und gespannt erhält. Sie sind gewöhnlich ziemlich lang und muß der erste Reif (Bügel) auf

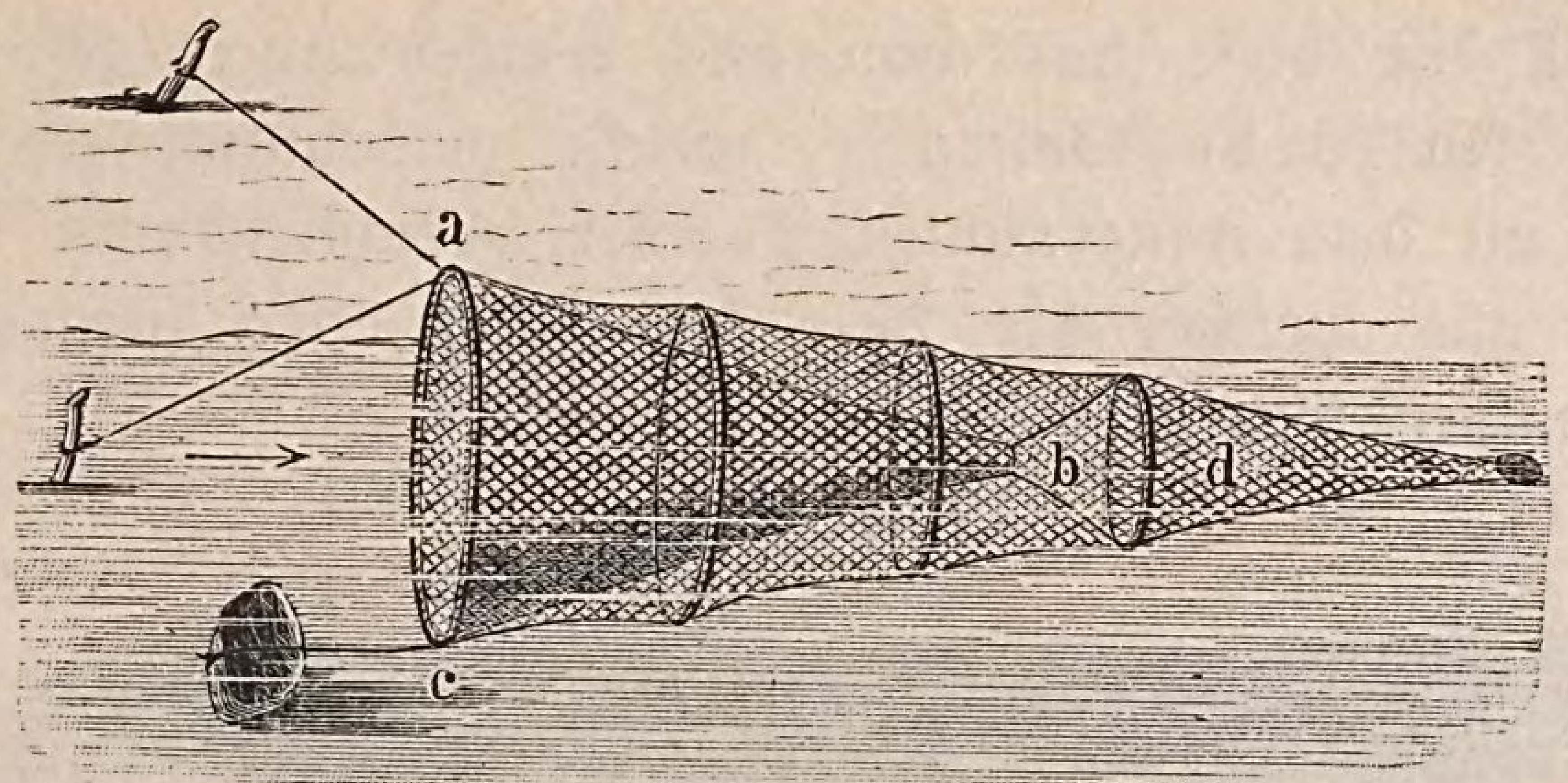


Fig. 128.

irgend eine Weise befestigt werden. Ein Köder wird nicht angewendet, da die Fische durch die Stromgeschwindigkeit durch die große Eingangsöffnung in die Einkehle a b c und durch deren Ende in den Fangraum d gelangen. Legt man sämmtliche Bügel in eine Ebene, so kann man die gefangenen Fische durch die Einkehle herausschütten.

Sind die Garnsäcke mit zwei Einkehlen versehen, so ist der Fangsack am hinteren Ende zugebunden und kann zur Herausnahme der Fische aufgebunden werden.

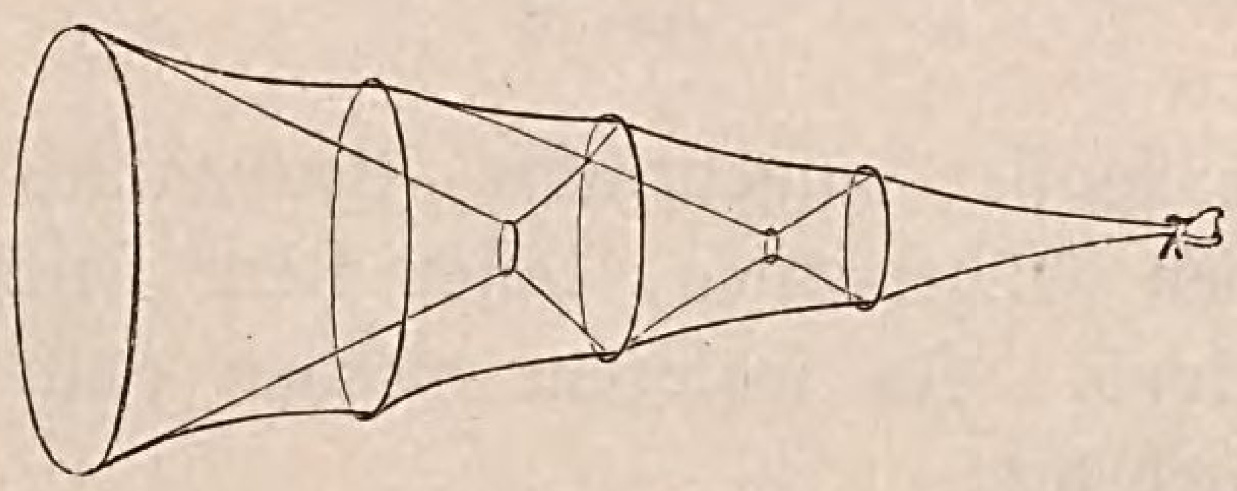


Fig. 129.

Häufig sind an den Seiten des Eingangsbügels beiderseits flache Netztücher angebracht, welche durch eingesteckte Stangen im Wasser senkrecht gespannt erhalten werden und zugleich die ganze Fangvorrichtung im Wasser befestigen — Flügelreusen.

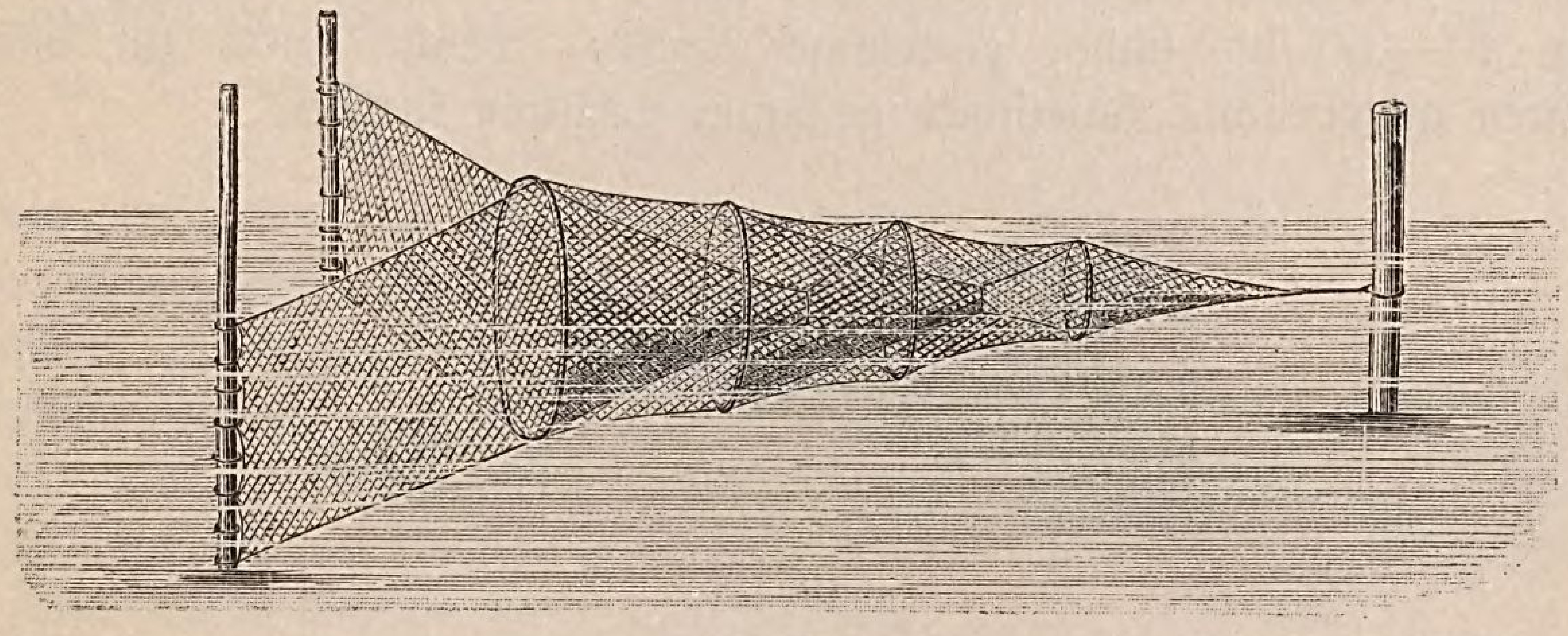


Fig. 130.

Es werden in diesen Reusen die verschiedensten Arten von Fischen gefangen, namentlich auch gern Aale.

Speciell für diese hat man aus Weidenruthen geflochtene Aalreusen sog. Aalkörbe konstruirt, welche gewöhnlich zwei Einkehlen haben und an dem Fangraum mit einer verschließbaren Klappe versehen sind, aus welcher die Aale und sonst etwa gefangenen Fische herausgenommen werden.

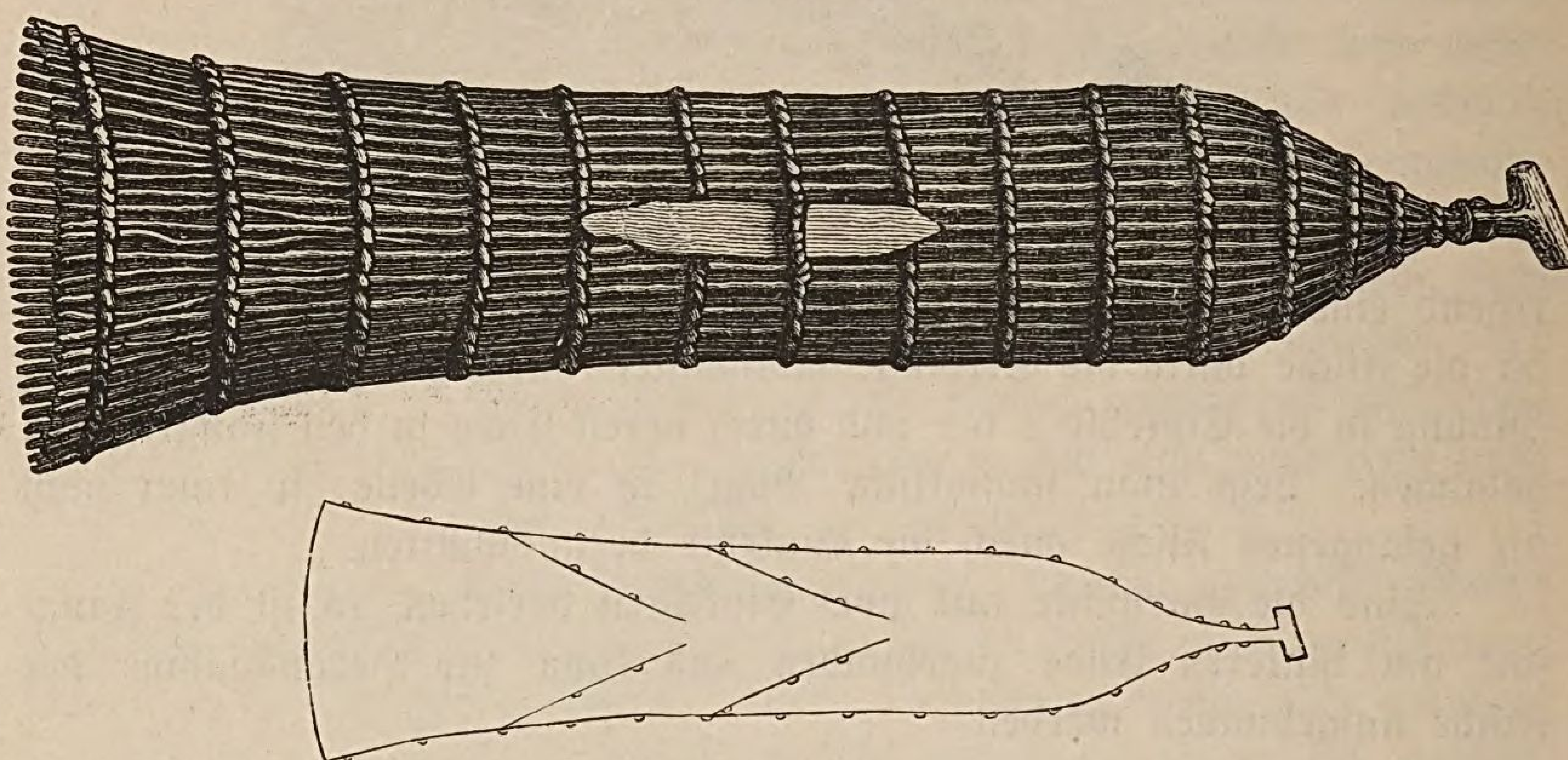


Fig. 131.

Seitliche, im Wasser angebrachte Flechtzäune dienen häufig als Flügel, wie bei den Flügelreusen, lassen keine Fische durch und leiten sie nach dem Aalkorb. In letzterem werden auch öfters Köder von Fleisch u. s. w. angebracht.

Die gestellten Garnsäcke, welche entsprechend befestigt auch zum Fang aufsteigender Fische tauglich sind, müssen täglich revidirt und öfters getrocknet werden, da sie sonst bald verderben, während man die Aalkörbe meist nur von Zeit zu Zeit öffnet und den Fang herausnimmt.

Die Forellenreusen, nur zum Fange aufsteigender Fische, namentlich Forellen und Aeschen bestimmt, sind kleine, ca. 80 cm lange, vorn nur 20—30 cm hohe, einkehlige Reusen, welche durch an beiden Seiten angebrachte Haselstöcke gespannt erhalten werden.

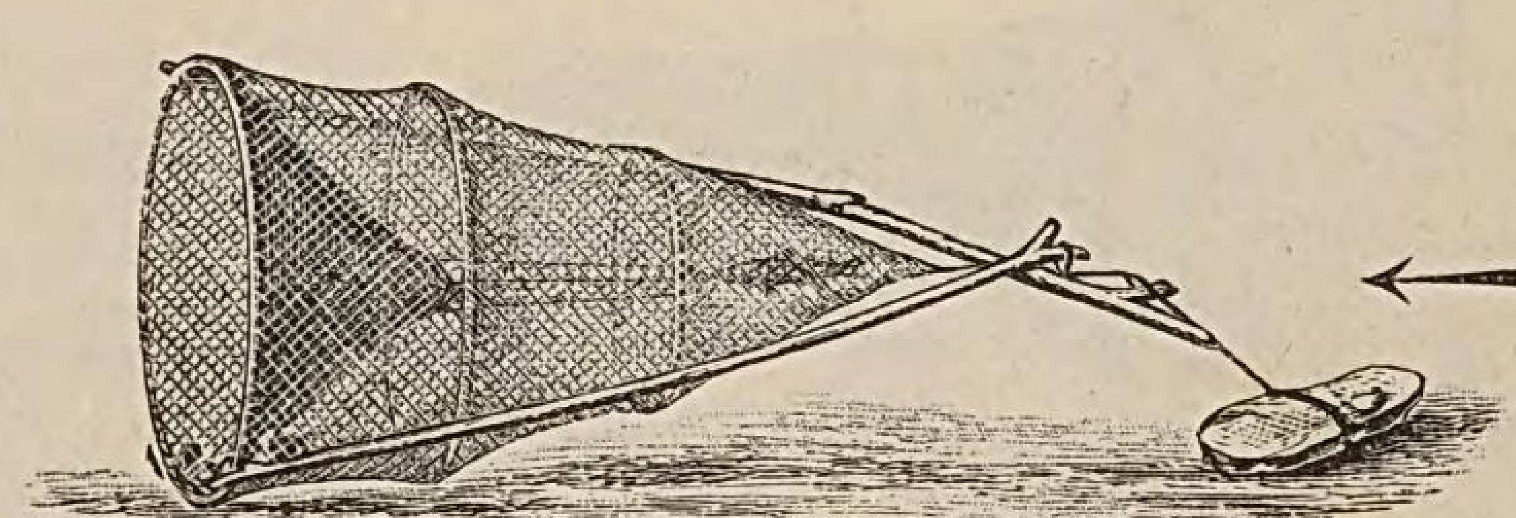


Fig. 132.

Von der Einkehle gehen vier Schnüre nach dem Ende der Reuse, welche so abgemessen sind, daß sie bei Spannung der Reuse den Kehlsack ebenfalls stramm und angespannt halten.

Die Spannruthen sind an dem dicken Ende eingekerbt und haben am dünnen Ende eine Gabel. Mit dieser werden sie an den am Ende der Reuse befindlichen Schleifen befestigt, während die Kerbe der genau abgepaßten Ruthe den ersten Bügel aufnimmt. Diese zwei an den entgegengesetzten Seiten der Reuse angebrachten, letztere gespannt erhaltenden Ruthen dürfen, da sie genau abgepaßt sind, beim Transport der Reuse, um Verwechselungen zu vermeiden, von ihr nicht getrennt werden. Man verfährt deßhalb auf folgende Weise:

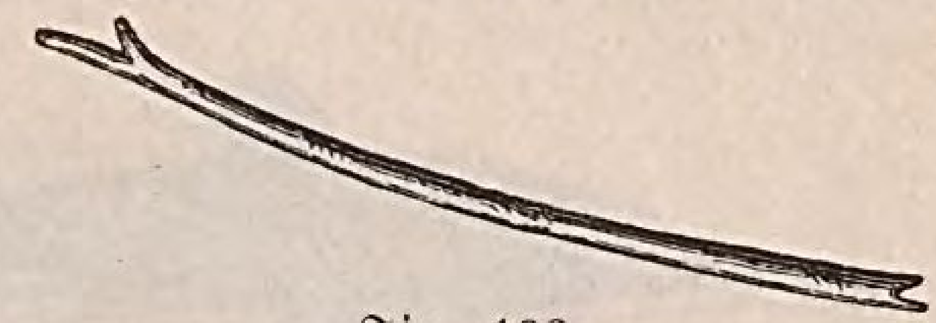


Fig. 133.

Sind zu einer Reuse zwei Ruthen gut abgepaßt, so steckt man diese durch eine der Schleifen a oder b, welche bei der Aufspannung zur Aufnahme der Gabeln bestimmt sind, und legt das Garn so auf die Erde, daß die Bügel 1, 2 und 3 koncentrisch in eine Ebene zu liegen kommen.

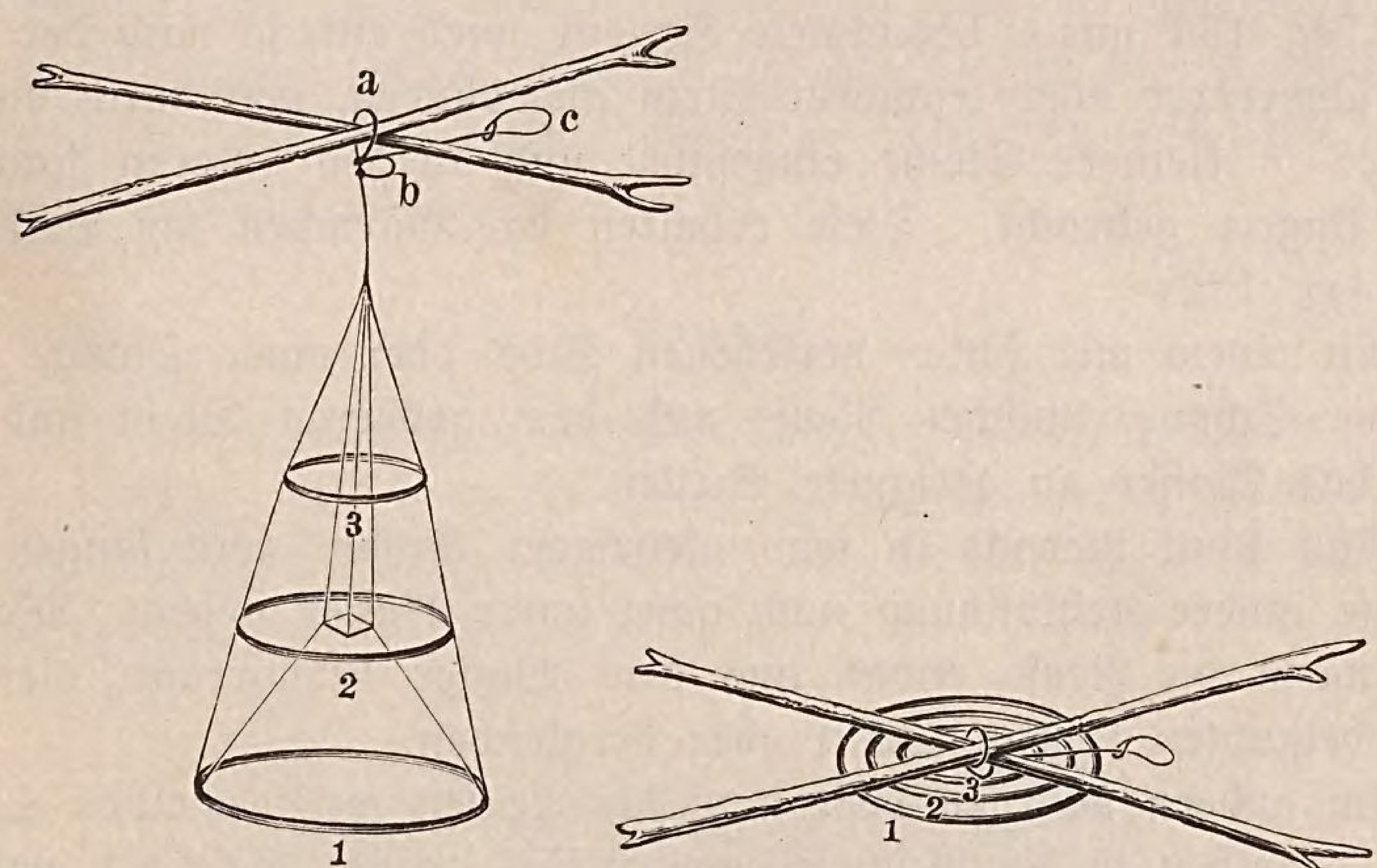


Fig. 134.

Hierauf verfährt man mit der zweiten Reuse ebenso und legt diese auf die erste, so daß die Ruthen in einer Richtung liegen. So fährt man fort, bis 5—10 Stück Reusen auf einander liegen. Nun werden die über die Bügel vorstehenden Ruthen vermittelst einer Schnur zusammengebunden, und man erhält ein zum Transport geeignetes Bündel, ohne daß eine störende Verwechselung der zu den entsprechenden Reusen gehörigen Ruthen vorkommen kann.

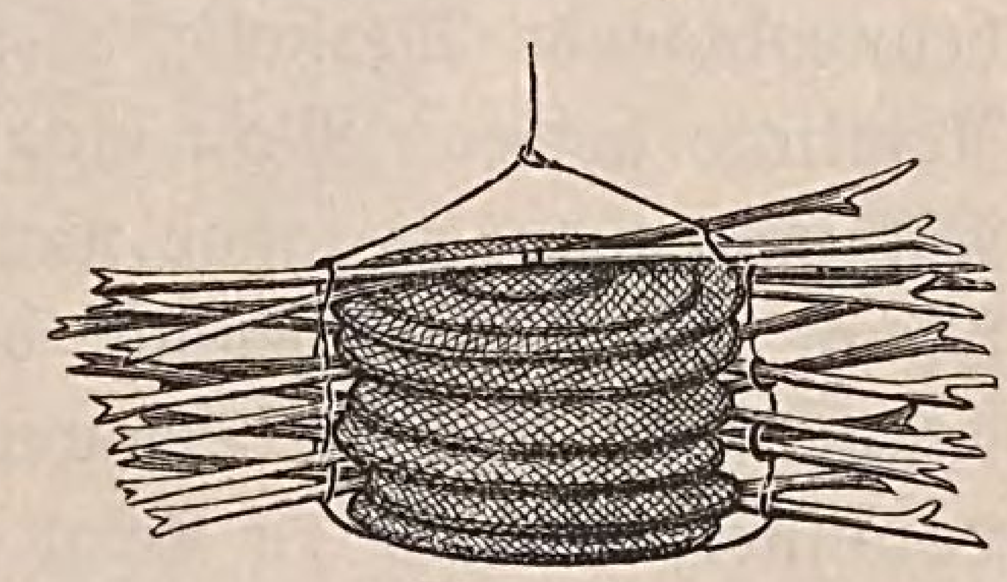


Fig. 135.

Die Forellenreusen werden mit einem Köder versehen, wozu sich am besten kleine Ellritzen und Dickköpfe (Cottus gobio) eignen, die mit einem sehr engmaschigen Hamen, oder einem Korb an seichten Wasserstellen leicht zu fangen beziehungsweise

mit Gabeln zu stechen sind. Sie werden auf ganz dünne, zugespitzte Hölzchen durch Maul und After aufgespießt und an eine der Kehlschnüre durch zwei um das Hölzchen gewundene Schleifen befestigt, so

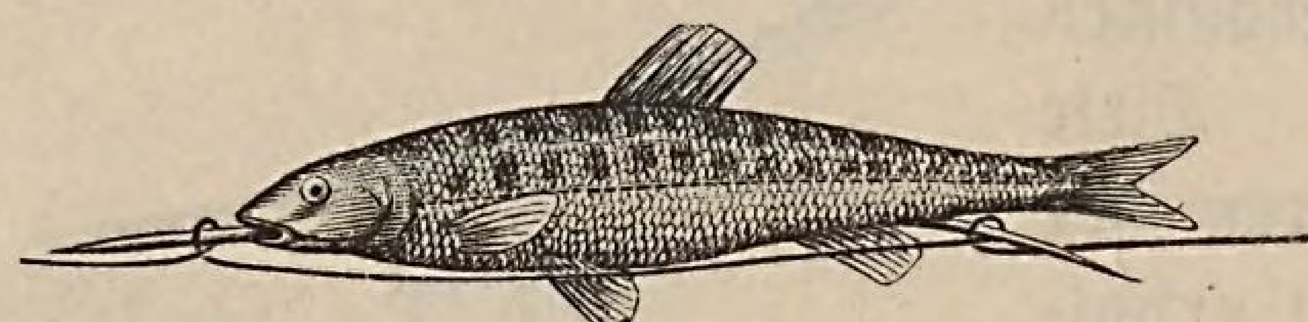


Fig. 136.

daß sie in dem fängisch gestellten Garn eine horizontale, anscheinend schwimmende Lage erhalten. Vielfach wird dieses Fischchen, an dessen Stelle auch kleine Frösche oder Froschtheile ꝛc. treten können, von Vielen noch mit einer Witterung, meist Geheimmittel der einzelnen Fischer, vermittelst einer Federspitze bestrichen, was manche nicht für nöthig halten. Ich verwende eine Mischung von $^1/_3$ Spicköl, $^1/_3$ Anisöl, $^1/_3$ Pergamotöl, in welcher ein Atom Moschus oder ein Stückchen Zibeth aufgelöst ist und habe hiermit immer sehr gute Resultate erzielt.

Die Reusen werden in größerer Anzahl am Abend gelegt. An die in Fig. 134 mit c bezeichnete Schleife wird ein, je nach der Strömung schwererer oder leichterer Stein angebunden, und durch die Einkehle 2—3 kleinere Steine eingeführt und an den unteren Rand des ersten Bügels gebracht. Diese erhalten das Gärnchen am Bachgrund (siehe Fig. 132).

Mit einem mit Haken versehenen Stock oder einer Stange erfaßt man die Schnur zwischen Reuse und dem größeren Stein und senkt sie in das Wasser an geeignete Stellen.

Man kann hiermit in sehr niedrigem Wasser noch fangen, nur muß die innere Kehlöffnung noch ganz unter Wasser stehen. Man bedeckt, wenn die Reuse etwas aus dem Wasser hervorragt, diese mit einem belaubten Zweig, Schilf oder dergleichen.

Am andern Morgen hebt man die Reusen mit derselben Stange, ordnet dieselben in der beschriebenen Weise, wäscht dieselben gründlich aus, indem man sie, an den durch die Schleife gesteckten Ruthen haltend, öfters in reines Wasser eintaucht und wieder heraus zieht und hängt dieselben endlich zum Trocknen auf.

Die Reusenfischerei ist eine sehr stille, das Wasser fast gar nicht beunruhigende Methode, welche in den kleinen Forellenbächen sehr gute Resultate liefert. Man fängt den ganzen Sommer hindurch, in warmen Nächten, wenn es lange nicht geregnet hat, mit ganz besonderem Erfolg. Es ist jedoch nothwendig, daß man seinen Forellenbestand genau kennt, damit nicht eine Uebernutzung eintrete und es in Folge Mangels an Laichforellen bald an Brut fehlen dürfte.

Gute Garnreusen, welche zu 1—2,5 ℳ das Stück geliefert werden, sind den theueren Drahtreusen vorzuziehen; es empfiehlt sich dieselben, wie alle anderen Fischnetze, mit Cateschu zu gerben, was ihre Haltbarkeit sehr erhöht.

Die Trommelreusen sind sowohl für aufsteigende als auch für abwärts schwimmende Fische eingerichtet.

Die Zeichnung veranschaulicht deren Einrichtung hinreichend.

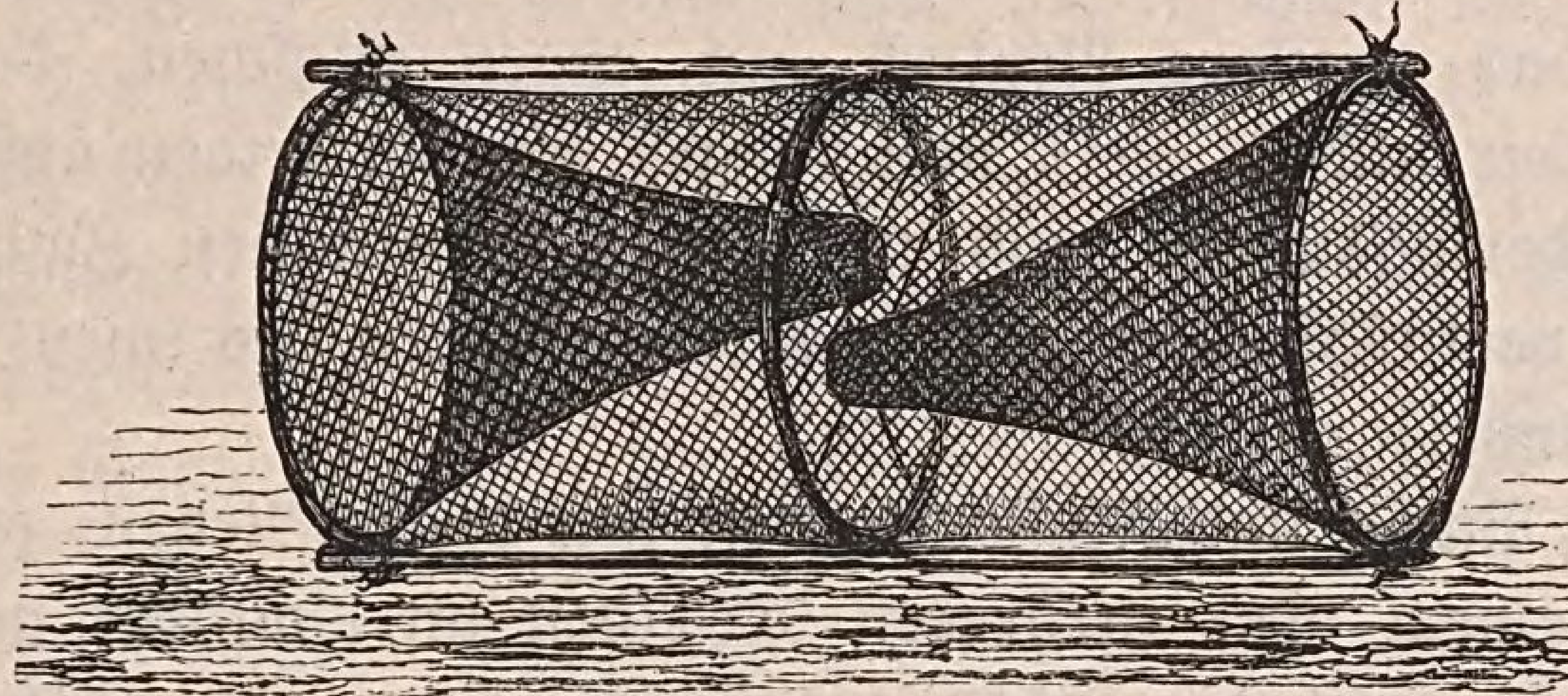


Fig. 137.

Sie sind größer als die vorigen und werden zur Fischerei in größeren Gewässern, Flüssen und Seen benutzt, namentlich da, wo sich Schilf und Wassergräser finden. Letzteres wird in Streifen, welche nach dem Fangplatz führen, heraus geschnitten und die Trommelreuse mit oder ohne Köder in diese Wasserstraße eingelegt und durch vorher eingebrachte Steine beschwert.

b. Setznetze.

Es sind dies rechteckige Netze, welche, senkrecht stehend, im Wasser befestigt werden, und in welche die Fische entweder durch die Strömung, durch eigne Geschwindigkeit oder wohl am meisten durch Stöckern mit Stangen hineingetrieben werden.

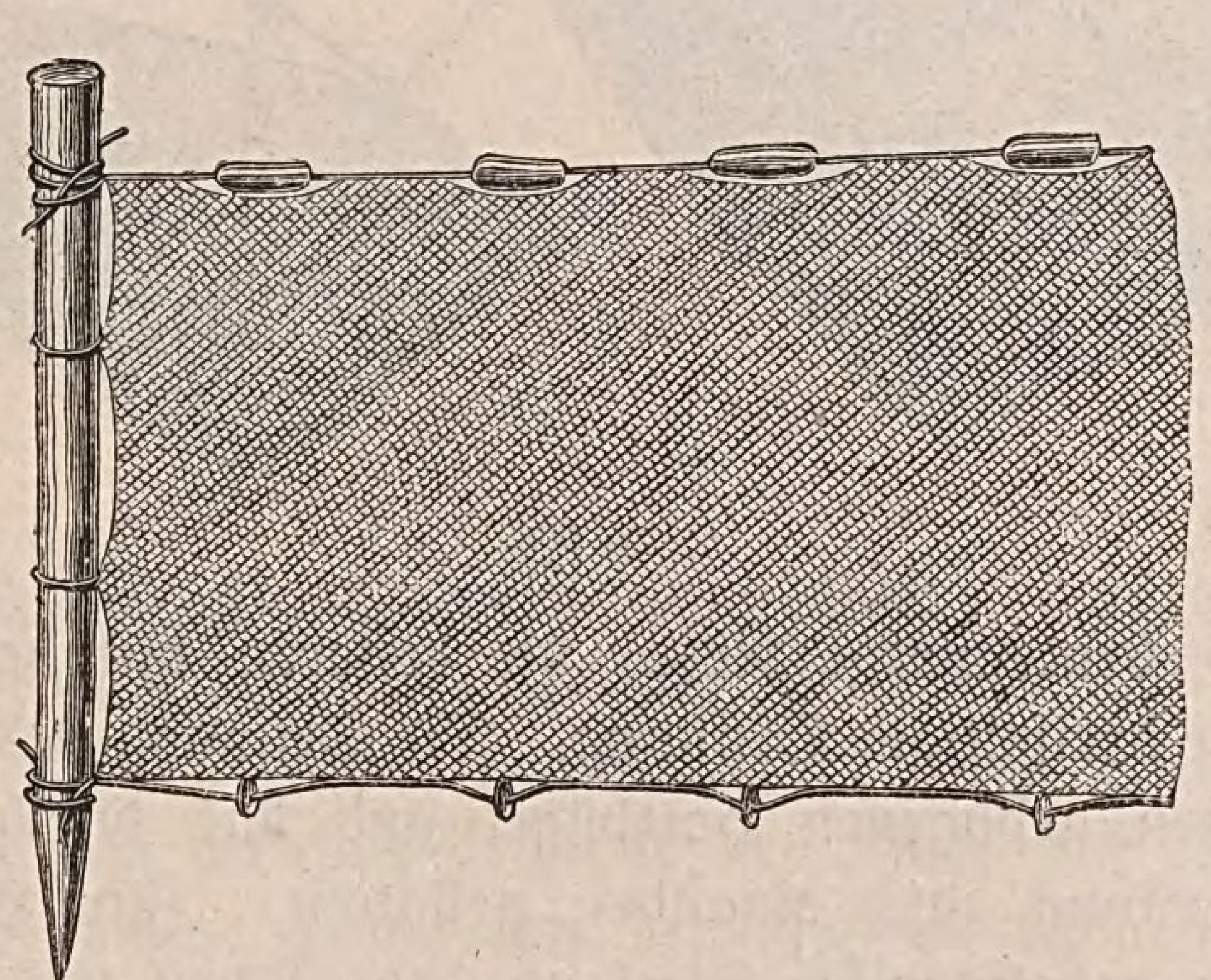


Fig. 138.

Die Spannung wird erzielt theils durch die an den Enden befindlichen Stangen, theils durch die aus leichtem Holz, Kork, Binsenknäuel u. s. w. gefertigten, am Obersimm befestigten, schwimmenden Flotten und durch die am Untersimm angebrachten Senker, Bleikugeln

oder Bleirollen, welche das Untersimm möglichst nahe am Grunde erhalten.

Wie schon erwähnt, werden als Setznetze sowohl Kiemennetze wie auch Lederings, oder Spiegelnetze (s. o.) verwendet. Bei den letzteren ist das mittlere Netztuch mit engen Maschen, das „Blatt", doppelt so breit und $^1/_4$—$^1/_2$ mal länger als die beiden äußeren, großmaschigen Lederingstücher und mit diesen in gewissen Zwischenräumen hier und da verknüpft, wodurch das Niedersinken des losen und faltigen Blattes verhindert wird.

Kleinere Bäche und Flüsse werden mit diesen Netzen, je nach deren Breite, mit einem oder mehreren derselben an einander gereiht, quer abgesperrt und meist die Fische hineingetrieben. In größeren Flüssen und Seen stellt man dieselben gern in einen Halbkreis an die Schaaren und treibt die Fische aus den am Ufer befindlichen Wasserpflanzen gegen die Netze.

c. Hebnetze.

1. Hamen. Dieselben haben verschiedene Formen und dementsprechend verschiedene Verwendung. Die gebräuchlichsten sind wohl der Stielhamen und der Scheerenhamen.

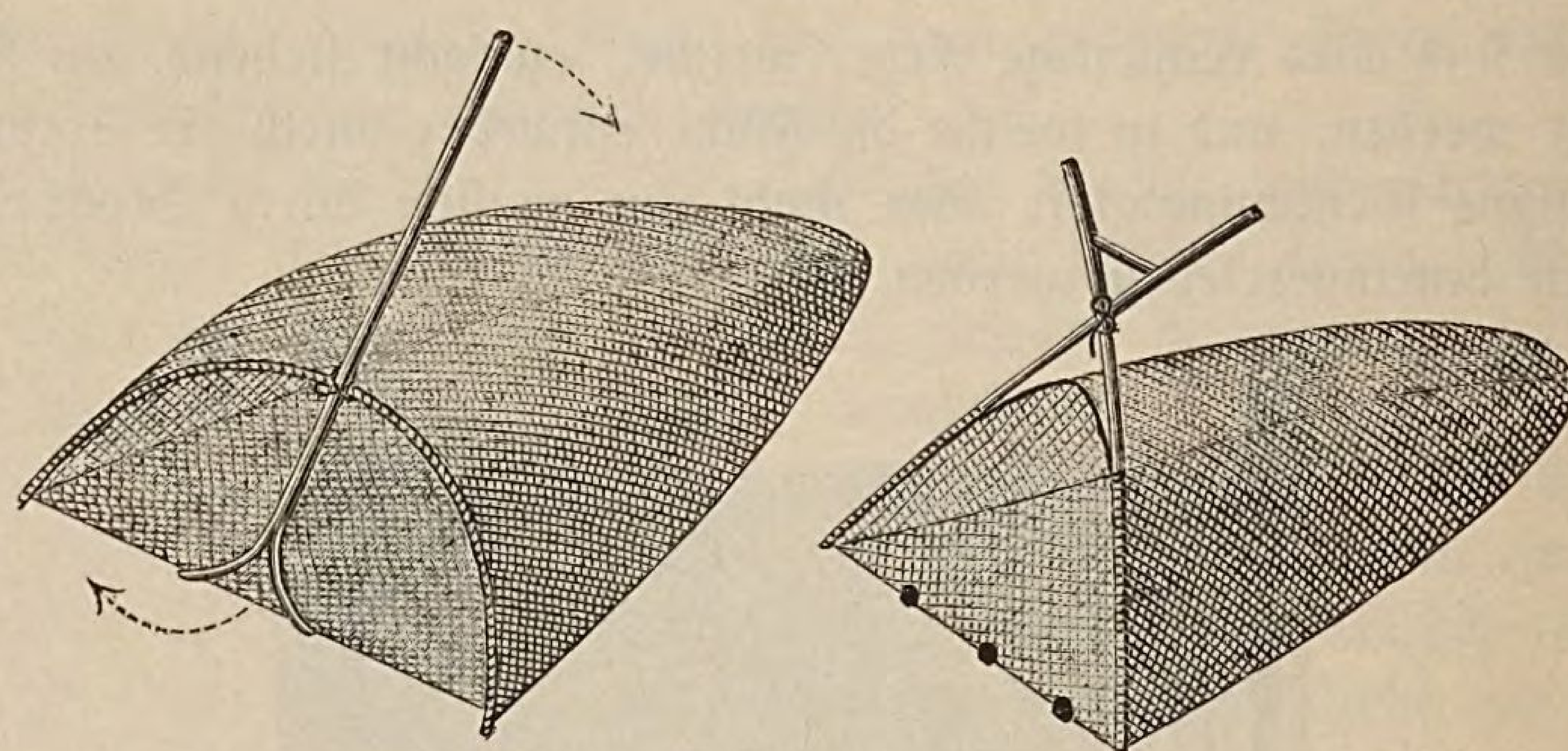


Fig. 139.

Beide sind beutelartige Netze, die ersteren mit halbkreisförmiger, die letzteren mit dreiseitiger Oeffnung. Die Oeffnung des Stielhamens wird durch einen gebogenen Holzbügel und das durch diesen stramm gehaltene Untersimm aus einander gehalten. Zur Handhabung des Hamens ist der gabelförmige Stiel an dem Bügel und die Gabelenden an dem Untersimm befestigt, wodurch eine größere Drehung des Bügels um den Stiel ausgeschlossen ist.

Dieses Geräthe wird vielfach zur Forellenfischerei bei trübem Wasser am Tage, sonst auch bei Nacht verwendet. Mit einer Stöckerstange, welche an der Spitze ein rundes Stück dicken Leders trägt, werden die

Fische in den Hamen getrieben. Sobald der Fischer, der eine Masche des Garns am Finger trägt, spürt, daß ein Fisch eingefahren ist, wird der Stiel des Hamens hebelartig gedreht, siehe die Pfeile in Fig. 139, damit die Oeffnung desselben so rasch als möglich aus dem Wasser kommt und ein Entweichen des Fisches unmöglich wird.

Auch in Verbindung mit der Handfischerei wird der Stielhamen öfters angewendet, indem ein Fischer die Forelle in ihrem Schlupfwinkel zu ergreifen sucht, während ein anderer den Hamen vorhält und dieselbe fängt, wenn sie dem anderen entschlüpft ist.

Meist größer als der Stielhamen ist der Scheerenhamen. An die Stelle des Bügels treten zwei scheerenartig um den Kreuzungspunkt drehbare Stangen, an welchen der große Beutel befestigt ist. Ein Querholz hält die Scheerenbalken während des Gebrauchs aus einander. Zum bequemeren Transport werden diese zusammengelegt und das Netz um dieselben herumgewickelt. Dieses Geräthe findet in Flüssen und größeren Bächen Anwendung und werden die Fische hineingetrieben. Viele Fische, wie Hecht, Barsch, Karpfen, Barben, Maifische und selbst Lachse können hiermit gefangen werden.

2. Senknetze. Das viereckige, wenig vertiefte Netztuch wird von zwei sich kreuzenden Bügeln aus einander gehalten. An diesem Kreuzungspunkt ist die zur Handhabung des Netzes bestimmte Stange angebracht.

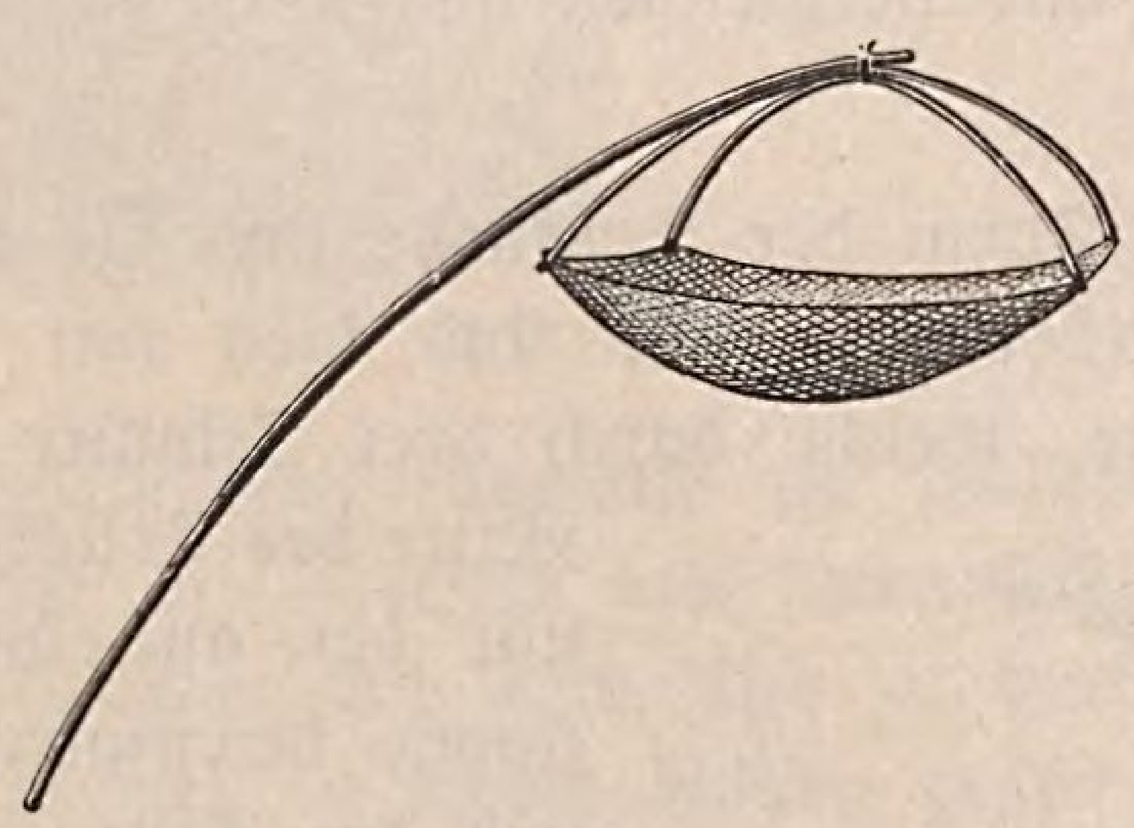


Fig. 140.

Je nach der Größe des Geräthes unterscheidet man Handsenknetze, mit welchen an verschiedenen Stellen vom Ufer aus gefischt werden kann, und Standsenknetze, welche wegen ihrer Größe und Schwere an einer bestimmten geeigneten Stelle des Ufers auf einem Pfosten befestigt sind, auf dessen Spitze sich der Netzstiel schlagbaumartig dreht. Das Netz kann durch Anwendung der Hebelkraft leicht gehoben werden. Um den Nachtheil des Fanges an derselben Stelle zu beseitigen, hat man auch solche große Hebelsenknetze auf einem Kahn angebracht.

Es werden mit diesen Netzen, insbesondere bei steigendem und trübem Wasser die verschiedensten Flußfische, wie Barbe, Döbel, Uckelei, Barsch und Hecht gefangen, indem das Netz langsam in das Wasser

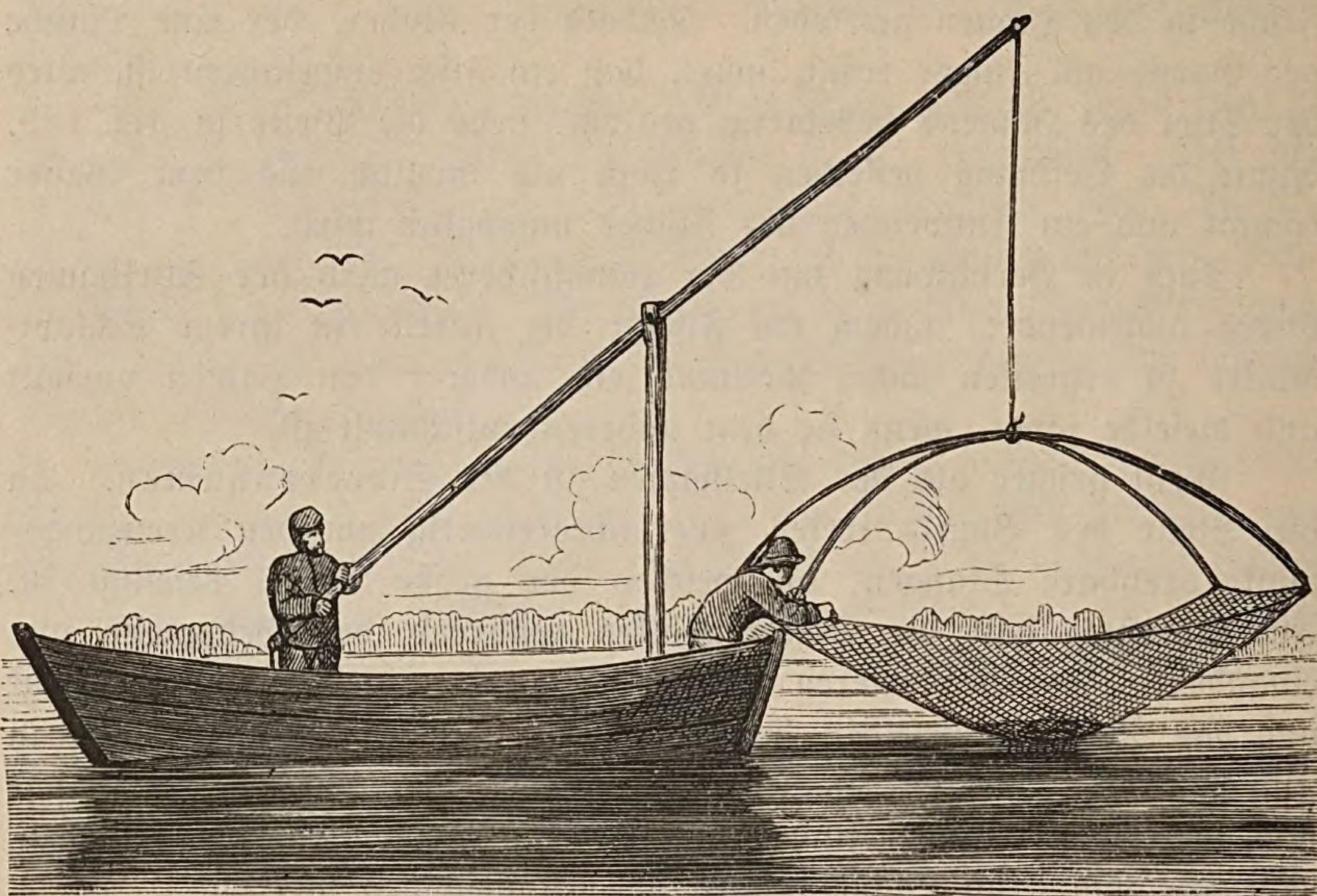


Fig. 141.

eingesetzt und von Zeit zu Zeit nach Gutdünken gehoben wird. Für Standsenknetze empfiehlt es sich, durch Einwerfen von Köder, geronnenem Blut, Regenwürmer und dergleichen die Fische an den Fangplatz vorher anzulocken.

3. Die kleinste Form der Senknetze sind die zum Krebsfang verwendeten sog. **Krebsteller**. Es sind dies mit einem Garn überzogene eiserne Ringe, welche durch drei Schnüre, die sich über der Mitte des Tellers in geeigneter Höhe mit der an einer leichten Bohnenstange befestigten Schnur vereinigen und den Teller in horizontaler Lage erhalten. Mitten auf den Teller wird ein Stück Fleisch, Aas, Frösche und dergleichen angebunden, mit Spicköl bestrichen, und alsdann derselbe in das Wasser gesenkt, der Stiel aber so an das Ufer gelegt oder eingesteckt, daß der Zugfaden nicht schräg, sondern senkrecht über dem Teller angespannt ist. Der Teller muß mit seinem Eisenrand gut auf dem Grund aufsitzen, da andernfalls die Krebse unter den Teller kriechen. Besonders im Nachsommer und Herbst gehen die Krebse auf die Teller, deren man gleichzeitig eine größere Zahl auslegt, und werden öfters 4—6 Krebse zusammen auf einem Teller aus dem Wasser gehoben.

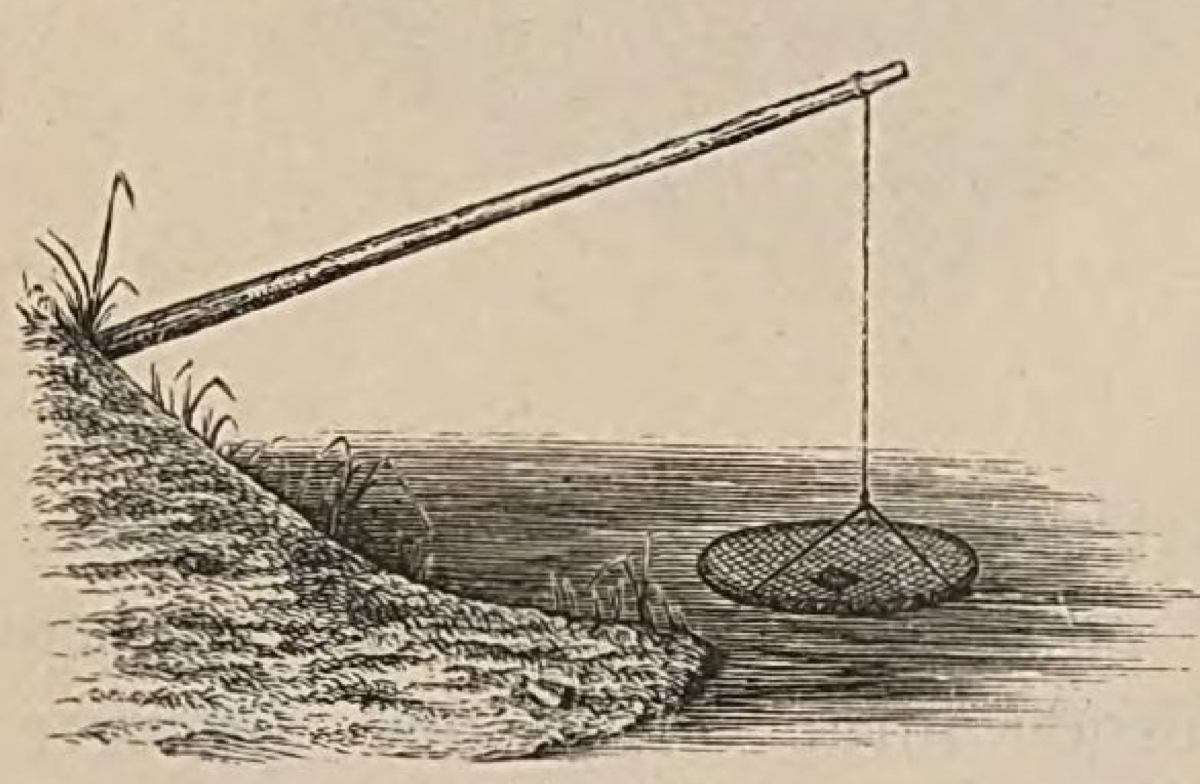
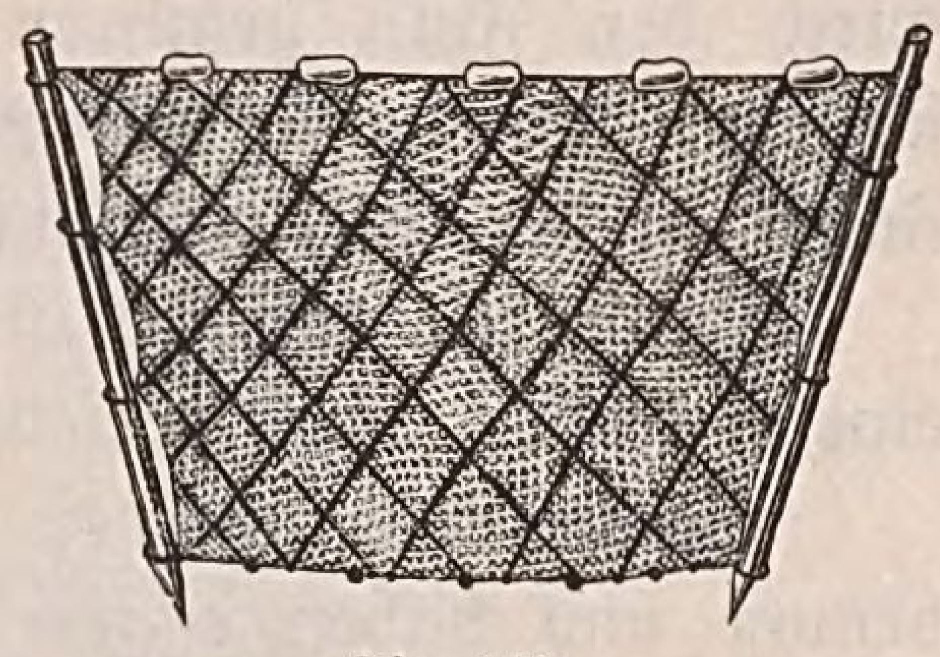


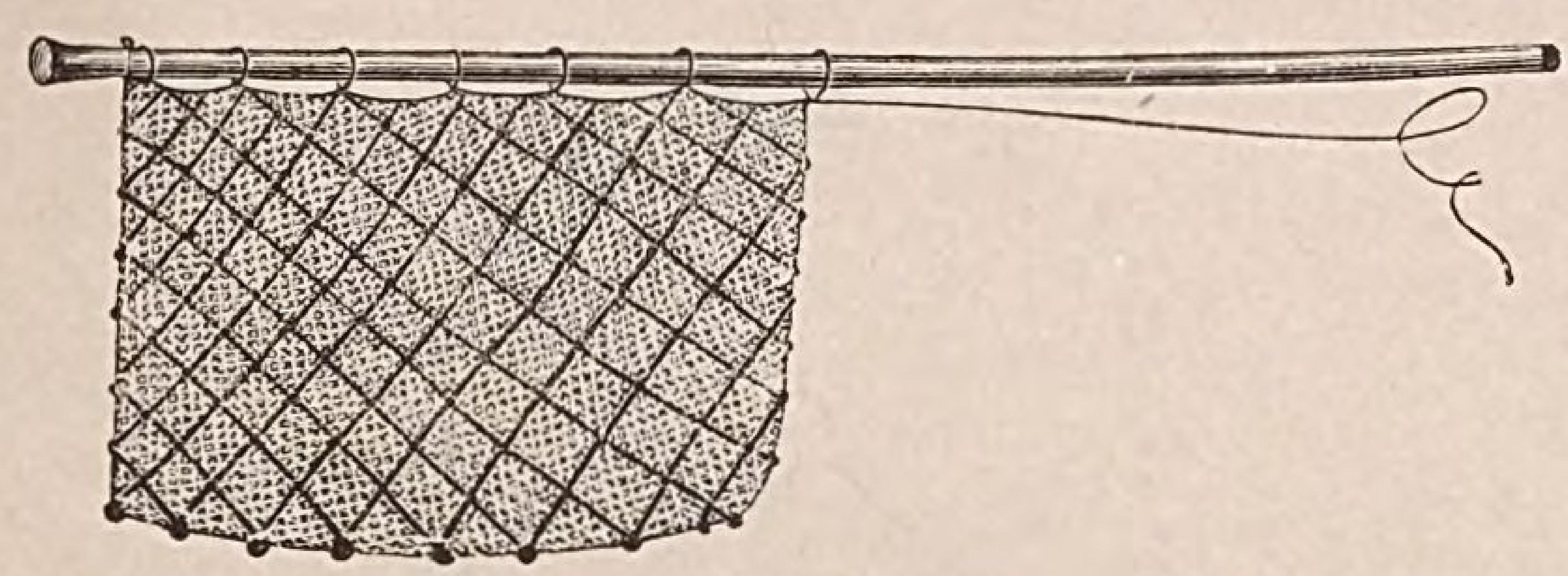
Fig. 142.

d. Zugnetze.

Das Spiegelgarn ist ein rechteckiges, dreiwandiges Lederingsnetz, an den schmalen Seiten an zwei Stangen oder Stäben befestigt, auf welche es je nach Bedürfniß auf- und abgewickelt werden kann. Hierdurch ist es bei seiner Verwendung in den rücksichtlich ihrer Breite häufig wechselnden Forellenbächen ermöglicht, letztere in ihrer ganzen Breite abzustellen. Das Untersimm ist mit Bleikugeln beschwert. Zwei im Wasser gehende Fischer führen das Netz, ein dritter treibt mit der Stöckerstange. Bei trübem Wasser kann stromabwärts gefischt werden, jedoch fängt das Netz leichter, wenn gegen die Strömung gefischt wird. Die wünschenswerthe Trübung wird alsdann durch das Stöckern hervorgebracht.

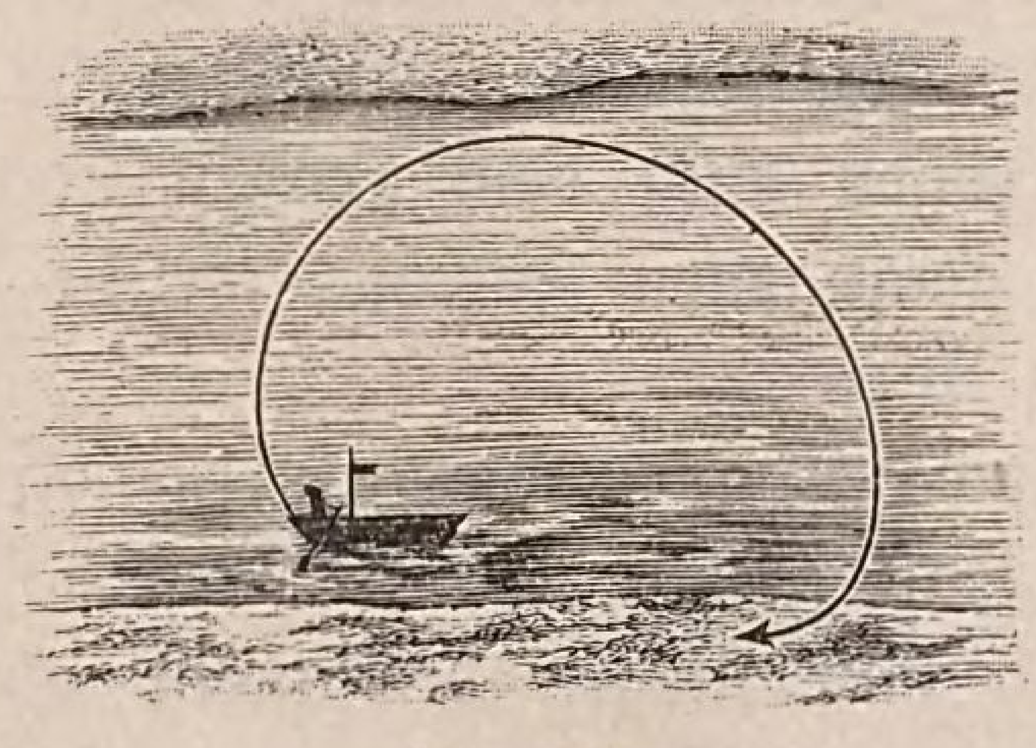

Fig. 143.

Das Streichgarn, ebenfalls ein rechtwinkliges Lederingsnetz, hat nur eine Stange, welche an einer Langseite des rechteckigen, an den übrigen drei Seiten mit Bleikugeln beschwerten Netzes angebracht ist.


Fig. 144.

Man fischt mit diesem Netz ebenfalls im trüben Wasser, indem man mit der Stangenspitze die Forellen aus ihren Schlupfwinkeln treibt und gleichzeitig mit dem Netz nach dem Ufer zu streicht. Eine gekrümmte Stange, welche das Netz in einem Bogen gegen das Ufer richtet, hat manche Vorzüge, ist aber schwieriger zu handhaben.

Das Segenetz ist ein sehr langes (oft mehrere hundert Meter) und verhältnißmäßig niederes Netz, entweder ein Kiemen- oder auch


Fig. 145.

Lederingsgarn. Es wird durch Flotthölzer und Bleiringe gespannt und bildet dadurch einen Busen, daß es in der Mitte höher als an den Enden und das Netztuch länger als Ober- und Untersimm ist. Das eine Ende wird stromaufwärts am Ufer langsam fortgezogen, während das andere Ende mit einem Kahn in einem großen Bogen durch den Fluß gefahren wird, der sich allmälig am Ufer wieder schließt, wo dann das Netz eingezogen wird. Siehe Fig. 145, die Fahrt in der Pfeilrichtung.

Häufig ist dasselbe in der Mitte oder an einer anderen Stelle mit einem großen Sack versehen und wird alsdann meist Wade genannt.

Solche Netze werden vielfach zum Abfischen der Seen und Teiche benutzt und haben engere Siebmaschen, durch welche keine größeren Fische hindurch können. Da diese wegen des vermehrten Widerstands des Wassers schwer zu ziehen sind, so müssen beim Einziehen Windevorrichtungen in Anwendung kommen.

Zu dem Fischen unter dem Eis werden solche große Eiswaden verwendet.

Zuerst wird ein mehrere Meter langes und etwa ein Meter breites Loch a in das Eis gehauen, durch welches das Netz nach und nach

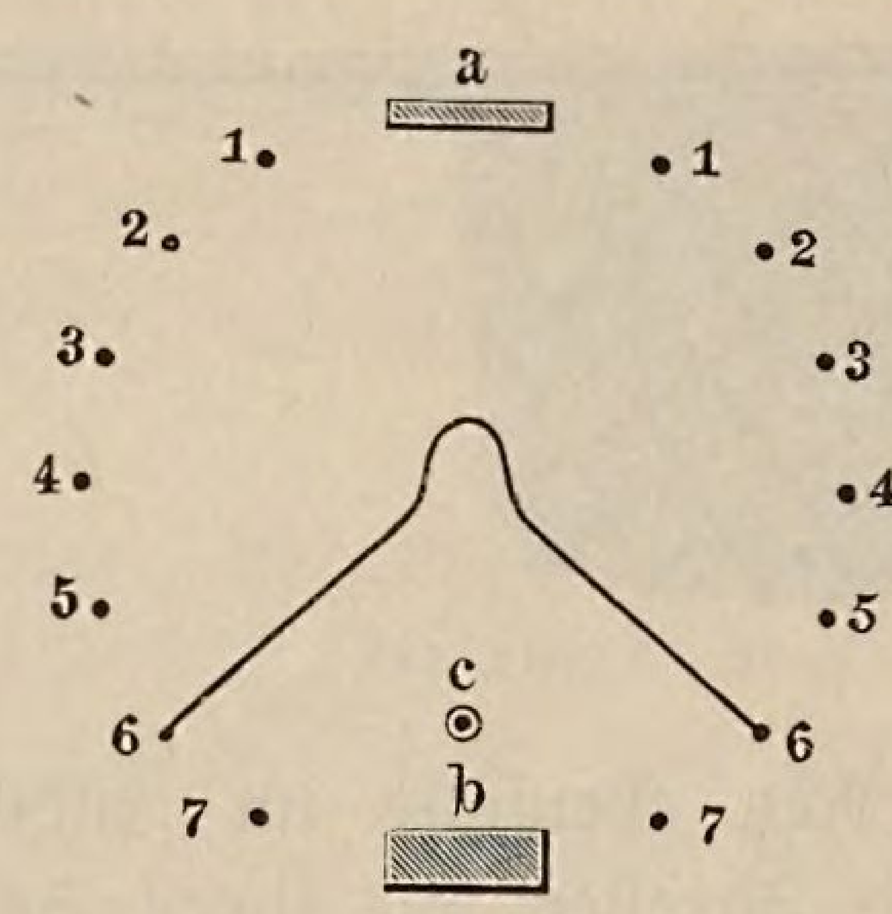


Fig. 146.

unter das Eis in das Wasser gebracht wird. Dies geschieht vermittelst frisch geschälter Stangen, an denen die Zugleinen der Flügel befestigt sind und welche von der Einführungswuhne aus unter dem Eise fortgeschoben werden, bis sie an den kleineren Eislöchern 1 1 sichtbar werden. Von hier aus werden sie nach 2 2, 3 3 u. s. w. fortdirigirt, bis das Netz ganz im Wasser ist. Auf gleiche Weise wird dasselbe allmälig vorwärts gezogen nach dem großen Loch b zu, aus dem es schließlich sammt den gefangenen Fischen, welche sich in dem Sack befinden, herausgezogen wird.

Durch das kleinere Loch c werden die Fische vermittelst einer Stöckerstange in den Sack gejagt, sobald derselbe sich in entsprechender Entfernung befindet. Zum Ziehen des meist sehr großen Garns sind ebenfalls Winden oder von Pferden gezogene Schlitten erforderlich.

Die **Schleppgarne**, welche ebenfalls häufig zum Ziehen großer Teiche benutzt werden, sind sackartige Netze mit rechteckigen oder auch halbkreisförmigen Oeffnungen, welche am Obersimm Flotthölzer und

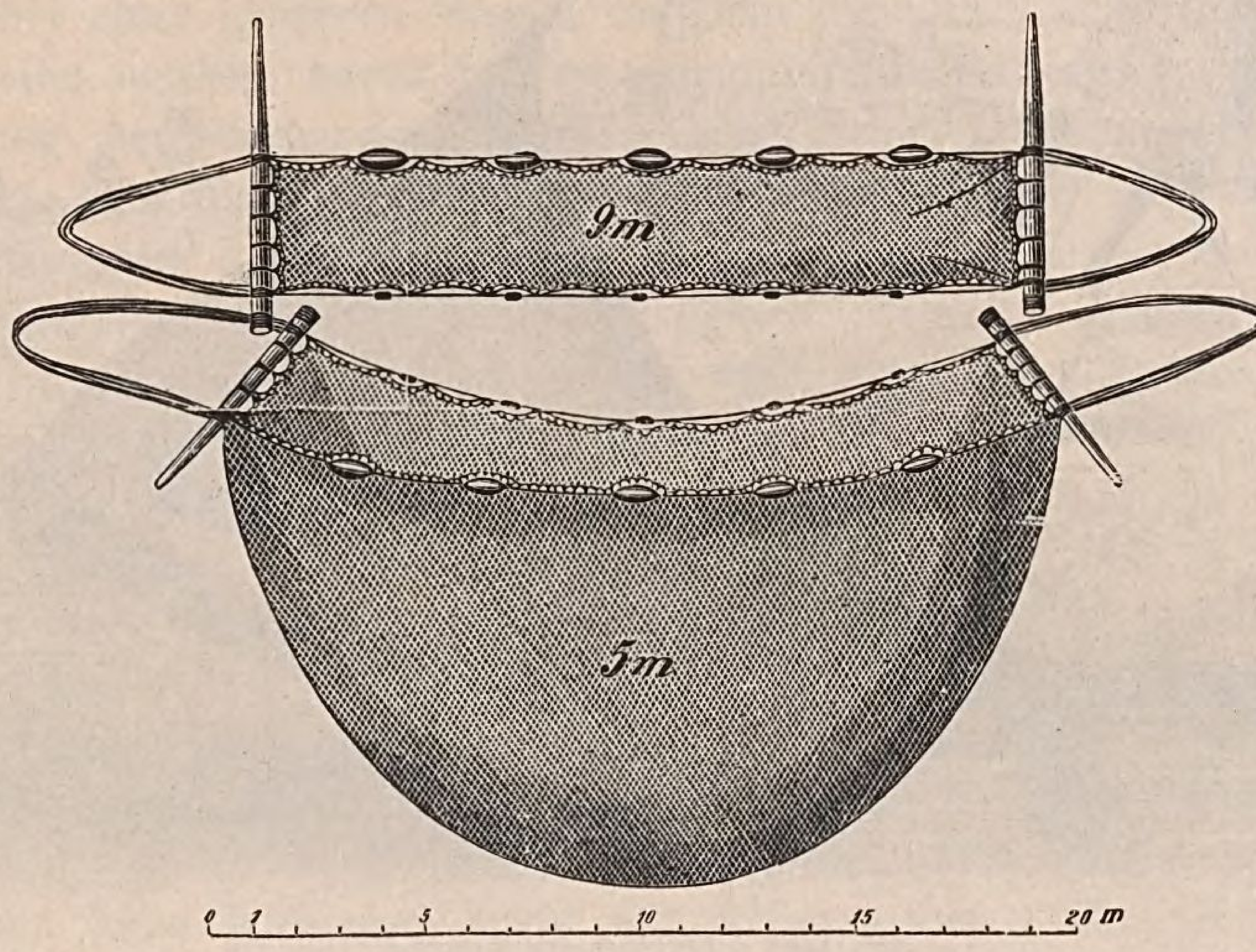


Fig. 147.

am Untersimm Bleisenker haben. Sie werden mit Kähnen ausgefahren, nach dem Ufer gezogen und hier von Menschen oder Pferden ans Land gebracht.

e. Treibnetze.

Diese sind ebenfalls entweder Kiemennetze oder Lederingsnetze mit Flotthölzern, welche auf der Oberfläche des Wassers schwimmen. Ist das Untersimm überhaupt beschwert, so darf dies jedenfalls die Flotten nicht am Schwimmen an der Oberfläche hindern.

Diese Netze werden der Strömung überlassen und an ihren Enden von zwei Fischerkähnen begleitet. Beim Einziehen wird das Untersimm zuerst eingezogen.

f. Wurfnetz.

Das Auswerfen dieses eigenthümlich konstruirten Garns verlangt große Fertigkeit. Ueber den mit Bleikugeln beschwerten Umkreis des



Fig. 148 a. Wurfnetz vor dem Gebrauch.

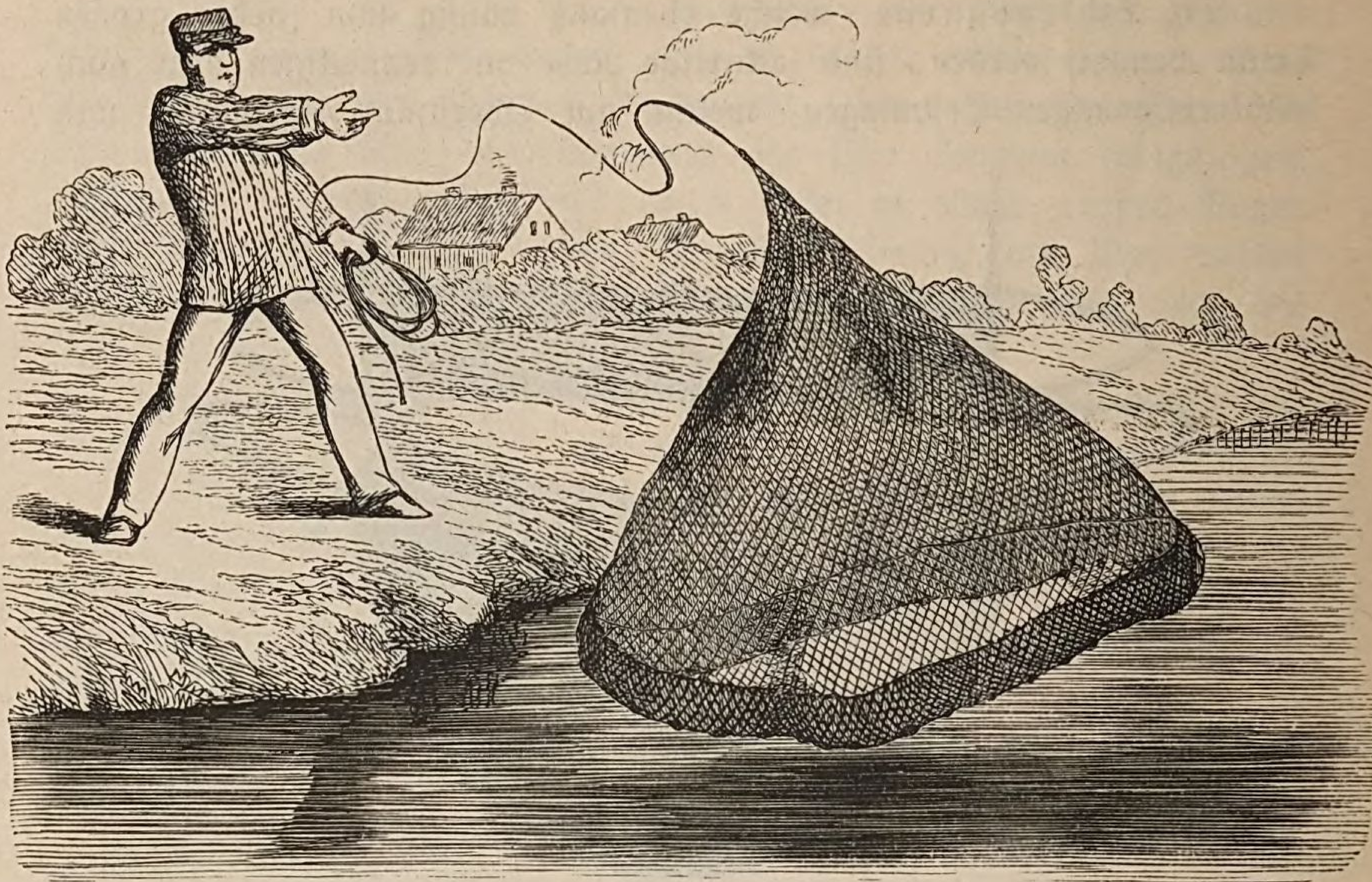


Fig. 148b. Wurfnetz im Gebrauch.

Netzes ragt dieses selbst ca. 30 cm über und wird dieser nach innen umgeschlagene Rand durch in Abständen von 30 cm angebrachte Schnüre in einzelne Taschen getheilt, in denen die bedeckten Fische sich schließlich befinden, wenn das Netz gehoben wird.

4. Das Abfischen der Teiche.

So verschiedenartig der Fischfang in den freien Gewässern, Bächen, Flüssen und Seen sich gestaltet, so einfach ist das Abfischen der Teiche.

Was vorerst die Zeit des Abfischens anbelangt, so ist naheliegend, daß dieselbe bei kühler Witterung, im Herbst oder Frühjahr, vorgenommen wird. Im Winter würde die Eisdecke hinderlich sein, im Sommer die Wärme den zusammengedrängten Fischen schädlich werden. Nur bei Nothfischereien, bei Auslagerung und Teichaufstand, ist man gezwungen, auch in ungünstiger Jahreszeit abzufischen.

Eine Ausnahme erscheint bei kleineren, mit starkem Zu- und Abfluß versehenen Forellenteichen zulässig, welche man wohl bei günstiger Absatzgelegenheit auch im Sommer wenigstens so weit zieht, daß man Forellen herausfangen kann. Solche Teiche sind alsdann mehr als Fischhälter anzusehen. Auch das Abfischen der Zuchtteiche im Sommer nach dem Dubisch'schen Verfahren bildet eine Ausnahme. Die großen Abwachsteiche, sowie die, welche im Winter nicht besetzt sind, zieht man meist im Herbst, die Winterhälter Ende März oder im April.

Dem Abfischen selbst gehen allgemeine Vorbereitungen voraus. Um den Tag des Abfischens bestimmen zu können, muß man wissen, wie lange Zeit jeder Teich zum Leerwerden nöthig hat.

Bei einer größeren Anzahl muß ein förmlicher Plan vorher ausgearbeitet werden, damit in dem Fortgang des Abfischens, der Ueberlieferung der verkauften Fische u. s. w. keine Störungen eintreten. Daß die zum Abfischen erforderlichen Geräthe beschafft, in Stand gesetzt und rechtzeitig an Ort und Stelle gebracht werden, sowie die erforderliche Mannschaft, Fuhrwerke u. s. w. bestellt werden, ist selbstverständlich. Sind, wie man dies öfters findet, neben dem Teich kleine Behälter angelegt, wodurch an Bottichen gespart werden kann, so sind diese mit Wasser zu versehen und in Stand zu bringen. Wenn Fische durch die Abflußröhre gehen sollen, um sich in der Schlägelgrube zu sammeln, so thut man gut, in einiger Entfernung in dem Abzugsgraben Netztücher oder geflochtene Hürden einzusetzen, damit keine Fische entkommen können.

Alles dies muß vor dem Ziehen des Zapfens, dem Ablassen des Teiches, in Ordnung sein, da häufig besonders starke Hechte und Forellen schon frühzeitig durch die Röhre gehen. Das Wasser darf nicht zu rasch abfließen, damit den am Ufer in Kraut und Schilf befindlichen Fischen Zeit bleibt, in die einzelnen Teichgräben und zuletzt in die Fischgrube zu gelangen. Aus diesem Grunde empfiehlt sich der Mönchverschluß, dem man ganz allmälig die Staubrettchen wegnehmen kann. Auch ist hierbei ausgeschlossen, daß Fische durch die Abflußröhre gehen, wie dies bei Zapfen- oder Klappenverschluß kaum zu vermeiden ist. Gehen die Fische, zumal bei starker Strömung, durch das Ablaßrohr, so kommen öfters Verletzungen derselben vor, welche nachtheilig sind. Wenn nun auch Manche den Abfluß mit Drahtsiebvorrichtungen und „Schlägelkörben“ versehen, so findet man doch noch sehr häufig, daß hierauf keine Rücksicht genommen wird.

Gebraucht ein Teich mehrere Tage, um so weit leer zu werden, daß das Abfischen beginnen kann, so ist eine Bewachung desselben erforderlich. Hierbei können alsdann auch schon einige zwischen dem Schilf im Schlamm steckende Fische herausgeholt werden.

Ist die Fischstätte, welche der Größe des Teiches entspricht, nicht allzu groß, so kann man den Teich nahezu vollständig ablassen und die hier zusammengedrängten Fische mit Handköscher ausfischen. Zuerst sucht man die empfindlicheren Fische herauszufangen. Zander werden in längliche, mit Wasser gefüllte Zuber gebracht und in diesen aus dem Teich in die bereitstehenden mit frischem Wasser gefüllten Bottiche oder sonstige Behälter gebracht.

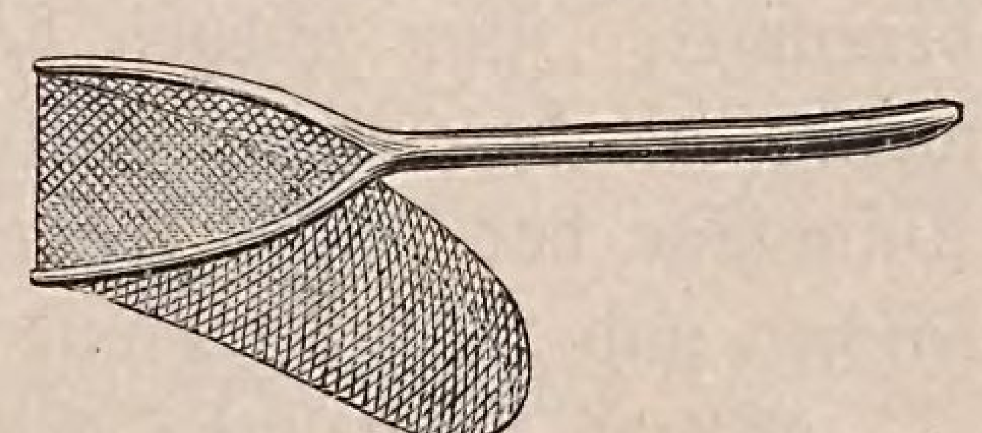


Fig. 149.

Ebenfalls ziemlich empfindlich sind Forellen, Hechte und Barsche, welche zunächst kommen und in Körben, wenn die Entfernung nicht allzu groß ist, nach dem Teichufer oder dem Damm in die Bottiche gebracht werden. Dann kommen die Karpfen und zuletzt Aale und Schleien an die Reihe. Bevor man sie in die Bottiche einschüttet, müssen sie durch übergegossenes Wasser vom Schlamm gereinigt werden, damit das Wasser in den Bottichen nicht allzubald verunreinigt und verdorben wird.

Ist die Fischstätte geleert, so stellt man den Zapfen eine kurze Zeit ein oder schließt den Teich auf andere, seiner Konstruktion entsprechenden Weise, um eine größere Quantität Wasser anzusammeln, mit welcher man alsdann, nachdem der Abfluß wieder geöffnet ist, unter starker Strömung die noch in der Abflußröhre befindlichen Fische in die Schlägelgrube treibt. Zuletzt wird dann auch diese noch ausgefischt und der Abflußgraben revidirt.

Bei größeren Teichen wird die Fischstätte, und wohl noch etwas mehr, mit einer Wade ausgefischt, in welcher man schließlich alle Fische und zwar ziemlich rein ohne Schlamm bei einander hat. Daß bei dem Abfischen der Teiche viele geübte Hände erforderlich sind, geht aus der Darstellung hervor. Musterhafte Ordnung und gutes, zweckentsprechendes Ineinandergreifen der verschiedenen Verrichtungen beschleunigen die Sache sehr. Bei allem Fleiß, der aufgewendet wird, ist doch auch gleichzeitige schonende Behandlung der Fische eine Hauptsache.

Von nicht minderer Wichtigkeit ist die nothwendige Kontrolle, welche namentlich bei dem Sortiren, Zählen und Wiegen der Fische erforderlich wird. Mit diesen Verrichtungen kann zweckmäßig schon begonnen werden, wenn auch noch nicht vollständig ausgefischt ist, vorausgesetzt, daß es hierbei an der nöthigen Aufsicht nicht fehlt.

Das Sortiren geschieht entweder auf besonderen mit engmaschigem Netztuch überzogenen Sortirtischen oder in kleineren Sortirreutern. Hier werden die Fische nach Arten und Größen gesondert, nochmals abgespült und, nachdem sie gezählt und gewogen sind, in die auf Wagen bereit stehenden Transportfässer gebracht.

Größere Fische zählt man einzeln nach Stück, kleinere werden nach einmal ausgezählten und vollständig gefüllten Köschern oder Körben berechnet. Zum Wiegen bedient man sich der bekannten Schnellwagen, welche an der einen Seite eine aus Weiden geflochtene Wanne zur Aufnahme der Fische tragen. Mehr wie einen Centner von stärkeren Fischen und 20—30 Pfund kleinerer sollte man nicht auf einmal wiegen.

Wegen Feststellung des Ertrags eines jeden Teiches ist das Zählen und Wiegen unbedingt erforderlich, auch wenn die Fische nicht verkauft werden sollen.

Zweites Kapitel.

Aufbewahrung, Transport und Verwerthung.

1. Aufbewahren.

Bekanntlich lassen sich todte Fische nicht lange aufbewahren. Die auf Eis gelegten halten sich zwar einige Zeit, verlieren aber sehr an gutem Geschmack (der Zander außerordentlich). Können deßhalb gefangene Fische nicht sofort verwerthet werden, so muß man darauf bedacht sein, dieselben so lange lebend zu erhalten, bis man sie absetzen kann. „Frische Fische gute Fische".

Dies geschieht je nach deren Quantität und den verschiedenen Arten auf verschiedene Weise. Für geringere Mengen genügen sog. Fischkasten, welche für empfindliche Fische, wie Forellen und dergl. in fließendes Wasser eingesetzt werden. Wenn auch für kleine Verhältnisse gewöhnliche, mit Löchern und einem verschließbaren Deckel versehene, viereckige, alte Kasten ausreichen, so wird man doch sehr bald bemerken, daß die einige Zeit hierin verbliebenen Fische sich mehr oder weniger verletzen. Namentlich Forellen beschädigen sich durch die fortgesetzten Befreiungsversuche an den Schnauzen, welche ganz weiß werden, und an den Flossen. Um dies einigermaßen zu verhindern, dürfen solche viereckige Kasten nicht quer in das Wasser eingesetzt werden, sondern man muß eine Ecke gegen den Strom richten. Die Fische können alsdann weniger leicht die Schnauzen in die Löcher zwängen. Besser sind deßhalb die kahnförmigen Fischkasten.

Weniger empfindliche Fische, wie Karpfen, Karauschen, Schleien rc. können in Fischkasten, welche in die Teiche eingelegt werden, längere Zeit lebend erhalten werden. Unempfindliche, ganz zählebige, wie Aal und Quappe, lassen sich in sog. „Hutfässern", die zum Theil mit Wasser angefüllt sind, nicht nur aufbewahren, sondern sogar mit Fleisch u. s. w. füttern.

Bei der Fluß- und Seefischerei mit Kähnen werden die gefangenen Fische in den erwähnten kahnförmigen Fischkasten untergebracht, welche neben oder hinter dem Kahn angehängt schwimmen. Bequemer sind die im Mittelraum des Kahnes selbst angebrachten Fischkasten, welche durch eine entsprechende Anzahl von Löchern direkt aus dem Fluß oder See ihr Wasser erhalten.

Sollen größere Quantitäten von Verkaufsfischen längere Zeit aufbewahrt werden, so kann man besonderer gemauerter oder mit Holzwänden bekleideter größerer Hälter (Heller) nicht entbehren. Dieselben sollen reichlichen Zu- und Abfluß des besten Wassers, senkrechte Wände,

und, wenn möglich, einen Lehmgrund haben. Auch müssen dieselben abzulassen sein, da sie von Zeit zu Zeit gereinigt werden müssen. Aus ihnen werden die Fische nach Bedarf mit dem Hamen herausgefangen, und hat man für die verschiedenen Arten und Größen meist mehrere derselben. Bei 2 m Tiefe kann man pro qm bis zu 50 kg Karpfen Monate lang in guten Hältern aufbewahren.

Forellenhälter legt man am besten in einem 1—1½ m breiten, stark und nachhaltig fließenden Quellbach an, indem man an den Ufern senkrechte Bretterwände errichtet, welche einige cm tief in den Bachgrund eingelassen und vorne und hinten mit gleich hohen Rechen verbunden werden. Oben darauf kommen 1—2 verschließbare Deckel, und die ganze Anlage wird mit einem festen, hohen Latten- oder Stangenverschlag umgeben, der durch eine Thür verschlossen wird.

Außer zur Aufbewahrung der Verkaufsfische sind bei einer geregelten Fischzucht, wie schon mehrfach erwähnt, sog. Winterteiche (Winterungen) unumgänglich nöthig, in denen die Streckfische verschiedenen Alters, die Brut und die Laichfische sicher überwintert werden können.

Da Laich- und Streckteiche nur einen relativ niedrigen Wasserstand haben und über Winter zur Vertilgung des Ungeziefers und zur Nahrungsverbesserung trocken liegen sollen, so hat man solcher Winterteiche (auch Kammerteiche genannt) so viele nöthig, als Altersklassen zur Ueberwinterung kommen.

Die erste und oberste Bedingung eines guten Winterteichs ist, daß er absolut frostsicher sei, und keine Auslagerung der überwinternden Fische stattfinden kann.

Wenn nun auch Eisdecken bis 80 (1890/91) und mehr cm eine Seltenheit sind, so muß man doch mit solchen rechnen und darf die Tiefe dieser Teiche keinesfalls unter 2 m betragen. Die Tiefe allein genügt jedoch nicht, und sollte man nur solchen Winterungen einen großen Theil des lebenden Betriebskapitals anvertrauen, welche reichlichen und gleichbleibenden Zu- und Abfluß haben. Gleichbleibend, weil wenn zur Winterszeit bei eintretender Schneeschmelze oder starken Regengüssen der Zulauf erheblich verstärkt wird, die Karpfen veranlaßt werden können, aus den Lagern zu gehen, was vermieden werden muß. Hat man das im Winter stets wärmere Quellwasser zur Verfügung, oder liegen in dem Winterteich selbst Quellen, so sind diese ganz besonders gut und werthvoll.

Ferner sollen die Ufer dieser Teiche möglichst steil sein, damit die Fische genöthigt sind, ihr Winterlager mehr in der Tiefe aufzuschlagen. Der Teichgrund darf nicht zu hart sein, damit sich die Fische etwas einwühlen können, aber auch nicht zu weich und schlammig, wegen der Entwickelung der schädlichen Sumpfgase.

Dagegen können die Winterteiche verhältnißmäßig klein sein. Man kann, nach Abrechnung von $^1/_5$ wegen der Ränder, folgenden Besatz rechnen:

Laichkarpfen . .	50— 60	Stück pro Ar
dreisömmerige .	150— 200	„ „ „
zweisömmerige .	300— 400	„ „ „
einsömmerige . .	500—1000	„ „ „

je nach deren Größe und Stärke.

Alsbald nach dem im Herbst vorgenommenen Abfischen der einzelnen Teiche werden die Winterteiche besetzt, und verbleiben die Fische hierin bis zur Bespannung der Teiche im April oder Mai (Laichteiche). Am besten bleiben die Winterteiche über Sommer trocken liegen, damit sich kein Schlamm bildet und die Frösche fern bleiben, welche gegen das Frühjahr die Fische sehr belästigen und schädigen.

Jedenfalls müssen die Winterteiche frei von Fröschen gehalten und gegen Ottern ꝛc. am besten durch Drahtgeflechtzäune geschützt werden.

2. Transport.

Todte, d. h. durch einen Schlag auf den Kopf und ganz kurzes seitliches Aufschlitzen des Schwanzstiels geschlachtete Fische, transportirt man am besten in Körben mit Stroh verpackt. Das Stroh, als schlechter Wärmeleiter, ist das beste Material hierzu; ganz zu verwerfen ist Gras oder gar Brennesseln, in denen wohl Krebse versandt werden, was aber vielen Fischen, so. z. B. den Forellen, ein häßliches fleckiges Ansehen verleiht.

Hat der Transport in der wärmeren Jahreszeit und auf größere Entfernungen zu geschehen, so packt man Eisstückchen oben auf und zwischen das Moos.

Lebende Fische dagegen werden in besonderen Behältern unter Zugabe von Wasser transportirt. Ganz kleine Brutfische werden in den bereits früher erwähnten Blechkannen versendet, größere Setzlinge und Speisefische dagegen in besonderen Fischfässern.

Diese haben am zweckmäßigsten eine niedere platte Form und werden auf eine der platten Seiten auf Strohwischunterlagen so auf das Transportgeschirr (Karren, Wagen ꝛc.) gelegt, daß die beiden Faßboden in die Richtung der Fortbewegung und nicht quer hierzu zu liegen kommen. In Folge dieser Lage beschädigen sich die Fische nicht so leicht an den Schnauzen. Diese Transportfässer haben an der einen abgeplatteten Seite eine hinreichend große Oeffnung, welche zum Einbringen der Fische bestimmt ist und mit einer Siebklappe verschlossen werden kann. An dem einen Boden ist ein thorbogenförmiger Ausschnitt,

aus welchem der Faßinhalt, Wasser und Fische, entleert und mit einem etwas größeren Stück Holz von innen vermittelst einer Schraubvorrichtung verschlossen werden kann. Oefters ist ein auf dem unteren Theil und an einem Boden des Fasses verlaufendes, mit einzelnen kleinen Löchern versehenes Metallrohr angebracht, durch welches während der Reise mit einem Blasebalg Luft eingetrieben wird. In der Neuzeit ist man mehr von diesen Blasapparaten abgekommen und wendet solche für Karpfen wohl gar nicht mehr und selbst für Forellen nur noch selten an. Dagegen legt man in das Wasser von Zeit zu Zeit Eisstücke; je niedriger man die Wassertemperatur erhalten kann, um so sicherer gelingt der Transport. In Wasser von über 10° R. sollte man keine Fische zu versenden suchen.

Die Größe der Fässer ist je nach Bedarf verschieden und dürften solche über 5 hl Inhalt als unhandlich und zu schwer nicht zu empfehlen sein. Mehrere kleine von etwa 3 hl, von denen man drei auf einen Wagen laden kann, und welche höchstens je mit 50 kg Karpfen oder 30 kg Forellen gefüllt, eine hinreichend schwere Fuhre geben, sind entschieden zweckmäßiger.

Für den Transport selbst sind noch weiter folgende Maßregeln zu beobachten.

Bevor die frisch gefangenen Fische in ein solches Faß (neue müssen vorher gut ausgelaugt sein) gebracht werden, ist es erforderlich, daß dieselben eine gewisse Zeit in reinem Wasser sich aufgehalten haben, damit aller Schlamm, der beim Abfischen der Teiche unvermeidlich mehr oder weniger sich in die Kiemen setzt, vorher entfernt werde, und die Fische ihren Koth entleeren. Auch die in Reusen gefangenen Fische erholen sich am besten erst einige Zeit in kleinen, aber doch freie Bewegung gestattenden Behältern, Fischkasten u. s. w., ehe sie zum Versandt in ein Faß gethan werden. Ferner müssen die ungefüllten Fässer bereits auf dem Fuhrwerk stehen, bevor sie etwas mehr als zur Hälfte mit Wasser gefüllt werden. Alsdann bringt man vorsichtig die Fische hinein und füllt soviel Wasser nach, daß noch ein 10—20 cm hoher leerer Raum übrig bleibt. Karpfen, Schleien ꝛc. fahre man langsam im Schritt, während den Forellen ein rascheres Tempo, schon wegen Abkürzung der Transportzeit, zuträglich ist. Kann man bei weiten Entfernungen, namentlich den letzteren, neues frisches und kaltes Wasser geben, so ist dies zweckmäßig. Die Hauptbedingung eines glücklichen Transports bleibt aber immer: kühle Witterung und hinreichende Eisbeigabe.

Daß Karpfen, Schleien, Aale und Karauschen auf kurze Entfernungen (1—2 Stunden) ohne Wasser, nur in nassem Stroh oder Moos verpackt, transportirt werden können, sei schließlich noch erwähnt.

3. Die Verwerthung der Fische.

Eine gute Verwerthung erhöht selbstredend die Rentabilität der Fischerei. Für kleinere Quantitäten muß man sich bemühen, sichere, ständige Abnehmer zu erhalten, und ist es empfehlenswerth, wenn die Preise vor dem Fang oder der Abgabe vereinbart werden. Größere Mengen, wie sie beim Abfischen der Teiche anfallen, sollten unbedingt, bevor man die Teiche zieht, bereits verkauft, resp. der Einheitspreis pro kg festgesetzt sein. Wohl überall geht bei den Teichfischereien Eigenthum und Gefahr nach dem Abwiegen auf den Käufer über.

Wer genügende Behälter zum sichern Aufbewahren der gefangenen Fische hat, erzielt wohl etwas höhere Preise, wenn er Fische in kleineren Mengen auf besondere Bestellung jederzeit liefern kann. Namentlich ist dies für den Forellenabsatz zu empfehlen. Letztere werden meist lebend verlangt und kosten alsdann mehr wie das dreifache der todt zum Verkauf angebotenen.

Die Preise schwanken je nach der Gegend und der Nachfrage und sind Durchschnitte (S. 237) erwähnt.

Der Verkauf von angebrüteten Eiern und Setzlingen kann mit Vortheil betrieben werden, und mögen hier einige Notirungen folgen.

A. Fischgut Seewiese bei Gemünden (Bayern) z. B. liefert:

I. Eier mit Augenpunkten à mille

1. Bachforelle . . . . . 5 ℳ
2. Saibling . . . . . 6 „
3. Seeforelle . . . . . 8 „
4. Rheinlachs . . . . . 5 „
5. Schottische Lochleven . 10 „
6. Bachsaibling . . . . 10 „
7. Regenbogenforelle . . 12 „
8. Aesche . . . . 5 „

II. Brut hiervon je nach Gattung und Entwickelung 10—40 ℳ.

III. Einsömmerige Spiegel- und Lederkarpfen à 100 Stück 5—10 ℳ.
Schleien desgl.

B. Fischzuchtanstalt Hüningen im Elsaß fordert für einige Arten niedrigere Preise und offerirt weiter:

Angebrütete Felchen à mille		1 ℳ
Angebrütete Zander		0,5 „
Zwei- und dreisömmerige Karpfen sowie Schleien 100 kg zu		120 „
Einsömmerige Zander. .	à 100 Stück	15—25 „
Einsömmerige Forellenbarsche	à 100 Stück	15—25 „

C. Fischzuchtanstalt Welschneudorf in Nassau (Rübsamen):

Einsömmerige Forellen . . .	à 100 St.	20 M	
Einsömmerige Bachsaiblinge . .	à 100 „	25 „	
Einsömmerige Regenbogenforelle	à 100 „	30 „	

D. J. Ch. W. Vogel in Ottensen:

Satzaale	I	ca. 40 cm lang	à 100 Stück	15 M
	II	30—40 „ „	à 100 „	12 „
	III	15—20 „ „	à 100 „	9 „

E. A. Micha, Berlin, Mühlenstr. 72a:

1. Eiertragende weibliche Krebse (Mai) 7—9 cm lang à 100 Stück 2,50 M.
2. Männliche Krebse (September) desgleichen à 100 Stück 2 M.

Angewandter Theil.

Vierter Abschnitt.

Die Fischereibetriebslehre.

Die Lehre von den verschiedenen Betriebsarten giebt unter Anhalt an die Fischzucht, Fischereischutz und Fischereibenutzung eine Darstellung der vortheilhaftesten Einrichtung und Ordnung der Fischereiwirthschaft zum Zwecke einer möglichst nachhaltigen und vollkommenen Ausnutzung der Fischgewässer.

Jede Betriebsart bezweckt nach Maßgabe der verschiedenen Verhältnisse die größte, werthvollste und nachhaltigste Massenproduktion an Fischen, die vortheilhafteste und vollkommenste Ausnutzung und Verwerthung derselben unter Aufwendung der relativ geringsten Kosten, — kurz den höchsten Geldreinertrag aus der Fischereiwirthschaft.

Diese Betriebsarten sind verschieden und richten sich in erster Linie nach den zu Gebote stehenden Gewässern, wodurch der bezeichnete Zweck in mehr oder weniger großer Vollkommenheit erreicht wird.

Demzufolge lassen sich die verschiedenen Betriebsarten in zwei Gruppen bringen, je nachdem sie sich auf die mehr in der Gewalt der Besitzer stehenden Fischereibetriebe in ablaßbaren Teichen — sog. zahme Fischerei — oder auf diejenigen in freien Wasserläufen und Seen — wilde Fischerei — erstrecken.

Erstes Kapitel.

Zahme Fischerei in ablaßbaren Teichen.

Während bei der wilden Fischerei die Benutzung derselben sich nur auf die stärkeren und stärksten Fische, wie sie die Natur liefert, beschränkt, ohne Rücksicht auf deren Alter und ohne Rücksicht darauf, wie viel Nahrungsmasse zur Herstellung dieser Stärke verwendet wurde, legt sich die zahme Fischerei die Frage vor, in welch kürzester Zeit kann mit einer bestimmten Nahrungsmasse die vortheilhafteste Größe der der Nahrungsbeschaffenheit angemessensten Fischart erzielt werden.

Die Bestimmung dieser kürzesten Zeit — die Wahl der Umtriebszeit — hängt ab von der Fischart, beziehungsweise deren Schnellwüchsigkeit, ferner von der Menge und Beschaffenheit der Nahrung und von der am meisten begehrten Größe, resp. Gewicht der einzelnen Fischarten.

Je schnellwüchsiger eine Fischart ist, um so früher erreicht sie die gewünschte vortheilhafteste — normale — Schwere, und kann im Allgemeinen eine um so kürzere Umtriebszeit gewählt werden. So z. B. werden in manchen Gegenden kleinere, $^1/_4$—$^1/_2$ Pfund schwere Forellen besser bezahlt, als große 2—3 Pfund schwere, und wird man sich in diesem Fall für kürzeren Umtrieb entscheiden.

Der Wachsthumverlauf ist in den verschiedenen Altersperioden wie bei allen Thieren ein verschiedener. Die Zuwachssteigerung in den ersten Jahren erreicht zu einer bestimmten Zeit einen Höhepunkt, von welchem ab die aufgenommene gleiche Nahrungsmenge nicht mehr dieselbe Zuwachsmenge liefert, wie in den vorausgegangenen Jahren. Dieser Kulminationspunkt tritt z. B. bei dem Karpfen etwa im vierten oder fünften Jahre ein.

Ein gewisser großer Theil der Nahrung ist als Beharrungsfutter zu betrachten und geht der Fischfleischproduktion von da ab in um so größerem Maße verloren, je älter der Karpfen wird. Da nun im Allgemeinen die Werthsteigerung von diesem Punkte ab nicht in dem Grade zunimmt, wie die Gewichtsvermehrung nachläßt, — das Pfund eines 4—5pfündigen Karpfen kostet meist ebensoviel, wie das Pfund eines 2—3pfündigen — so wird das Ende der Umtriebszeit so zu wählen sein, daß es mit der Zeit der größten Zuwachsleistung oder kurz danach zusammenfällt. Da bei reichlicher Nahrung ein schnelleres Wachsthum erzielt wird, als bei geringer, so kann im ersteren Fall die Umtriebszeit kürzer sein, worauf sich, wie früher dargestellt, das Dubisch'sche Verfahren gründet. Man kann zwar bis zu einem

gewissen Grad bei geringerer Nährproduktion durch schwächere Besatzung der Teiche der normalen Umtriebszeit näher kommen, was ein äußerst wichtiger Punkt ist, dies hat aber seine Grenzen. Ist die Nahrung zu dünn vertheilt, so gebraucht der Fisch zu viel Zeit, um diese aufzufinden, und es ist in solchem Falle rathsamer, den Normalbesatz beizubehalten und die Umtriebszeit um ein Jahr zu erhöhen.

Die Größe der Nahrhaftigkeit eines Teichs läßt sich, wenn auch eine ganze Reihe von gewissen Eigenschaften Schlüsse zulassen, hinlänglich genau nur durch die Erfahrung feststellen.

Eine genaue Kenntniß derselben ist aber erforderlich, da sich hierauf der ganze Betrieb aufbaut, namentlich die normale Anzahl des Besatzes hiernach bestimmt werden muß. Es soll das sämmtliche in einem Jahr im Teich producirt werdende Futter vollständig ausgenutzt werden, und hierzu ist eine bestimmte Anzahl von Fischen je nach Art, Alter und Größe erforderlich.

1. Die Betriebsarten.

Die hier zu betrachtenden Betriebe zerfallen in die Femelbetriebe und die Jahresklassenbetriebe. Bei ersteren finden sich in ein und demselben Teich Fische von verschiedenen Altersklassen zu gleicher Zeit vor, während bei den letzteren die verschiedenen Altersklassen in verschiedenen Teichen gehalten werden, so daß jeder der letzteren nur Fische von gleichem Alter hat. (Die Beisatzfische in den Abwachsteichen bleiben vorerst außer Betracht.)

A. Die Femelbetriebe.

Die im Femelbetrieb bewirthschafteten Teiche sind z. B. mit Karpfen der verschiedenen Jahrgänge gleichzeitig besetzt, sie können jedes Jahr gefischt werden, wobei die älteste Klasse, beziehungsweise die stärksten Fische herausgenommen werden. Als Beisatzfische können, wenn auch die jüngsten Altersklassen vertreten sind, nur allenfalls Schleien in Betracht kommen, während Raubfische wie Hecht und Zander alsdann ausgeschlossen sind. Zur Forellenzucht mit mehreren Altersklassen ist der Femelbetrieb wenig geeignet, da die ältesten und stärksten Forellen die jüngeren verzehren und hierdurch das Besatzverhältniß gestört wird.

Wird der Betrieb so eingerichtet, daß die einzelnen Jahrgänge in bestimmter Anzahl der Besatzfische unter Zurechnung des wahrscheinlichen Abgangs, der Größe des Teichs und dessen Nahrhaftigkeit entsprechend, ausgesetzt werden, und wird auf Erzeugung von Brut, welche die verschiedenen Altersklassen selbst in diesem Teich herstellen sollen, verzichtet, so haben wir es mit dem geregelten Femelbetrieb zu thun.

Je nach der Anzahl der eingesetzten Altersklassen giebt es dann: zweiklassigen, dreiklassigen, vierklassigen geregelten Femelbetrieb.

Für mittlere Verhältnisse und wenn die nutzbaren Karpfen fünf Jahre alt werden sollen, dürften beim fünfklassigen Betrieb pro Hektar gleichzeitig einzusetzen sein: 40 Stück einsömmerige, 28 Stück zweisömmerige und 22 dreisömmerige Karpfen. Im ersten Herbst wird der Teich nicht gezogen, dagegen im kommenden Frühjahr wieder ein Besatz von 40 Stück einsömmeriger Karpfen eingesetzt. Alsdann im zweiten Herbst und von da ab alljährlich, wird der Teich befischt und demselben jedesmal 20 Stück fünfjährige (beziehungsweise stärkste) Speisekarpfen pro Hektar entnommen. Bei dieser Gelegenheit werden die übrigen Karpfen nach dem Alter entsprechenden Stärkeklassen geordnet, und wo möglich die einzelnen Klassen auf Normalzahl gebracht und ergänzt, alles wieder eingesetzt und im Frühjahr durch Zuführung der einsömmerigen Karpfen vervollständigt.

Daß solche Teiche frostsicher sein müssen, ist selbstverständlich. Beim vierklassigen geregelten Femelbetrieb mit fünfjähriger Umtriebszeit läßt man die jüngste Klasse weg und bringt zweisömmerige und dreisömmerige Setzlinge, beim dreiklassigen nur dreisömmerige Karpfen ein, von welchen die Hälfte fünfjährige entnommen, die andere Hälfte sechsjährig wird, während alle nachfolgenden Generationen fünfjährig sein sollen.

Soll nun aber derselbe Teich gleichzeitig als Laichteich dienen, dergestalt, daß die verschiedenen Jahrgänge nach und nach sich aus der jährlichen Brut rekrutiren, vielleicht auch beim Abfischen die zu stark vertretenen Jahrgänge, richtiger Stärkeklassen, auf eine angemessene Zahl reducirt werden, dagegen nichts zugekauft oder sonstwie beschafft wird, so steht ein solcher Teich im ungeregelten Femelbetrieb.

Der Femelbetrieb, welcher, wie Manche behaupten, bezüglich seines Naturalertrags dem Klassenbetrieb nicht nachstehen soll, hat vor dem Klassenbetrieb den Vorzug, daß er Anwendung finden kann, wenn nur ein einziger Teich zur Verfügung steht, und dennoch jährlich Speisefische geliefert werden sollen. Es tritt hierbei mehr die Annehmlichkeit, vielleicht für den eigenen Bedarf, als der höchste Ertrag in den Vordergrund, und findet man denselben deßhalb öfters in herrschaftlichen Parks, in einzelnen Feuerteichen und dergleichen, wo die Fischzucht als Nebensache betrieben wird. Der geregelte Femelbetrieb ist schwierig in Ordnung zu halten und wegen des Ankaufs der Setzlinge kostspielig, der ungeregelte dagegen höchst unsicher und öfters in seinem Ertrage sehr schwankend. Eine wirklich rationelle Fischzucht wird denselben deßhalb nur ausnahmsweise einstellen.

B. Die Jahresklassenbetriebe.

a. Anzahl der erforderlichen Teiche.

Für diese Betriebsarten würden im Allgemeinen so viel Teiche erforderlich sein, als Jahresklassen in denselben eingereiht werden sollen, wobei unterstellt wird, daß z. B. dreisömmerige Karpfen nur ein Jahr zum Abwachsen nöthig hätten.

Da dies nun meist nicht der Fall ist, sondern hierzu meist zwei Jahre erforderlich werden, so tritt je ein weiterer Teich hinzu. Die erforderlichen Winterungsteiche und Hälter kommen hierbei vorerst nicht in Betracht. Nur bei dem aussetzenden einklassigen Betrieb genügt ein Teich, welcher alle zwei Jahre abgefischt und im Frühjahr mit dreisömmerigen Karpfensetzlingen neu besetzt wird. Soll der Betrieb alljährlich einen Ertrag liefern, so sind zwei Teiche erforderlich, von welchen der eine im Herbst viersömmerige, der andere die fünfsömmerigen Speisekarpfen enthält: — der zweiklassige jährliche Betrieb.

In folgenden Tabellen ist die Anzahl der zu den verschiedenen Jahresklassenbetrieben erforderlichen Teiche zusammengestellt.

1. Gewöhnliche Karpfenzucht mit fünfjähr. Umtrieb.

Art des Betriebs	Abwachsteiche	Streckteiche II. Ordnung	Streckteiche I. Ordnung	Laichteiche	Summa	Hierzu treten eventuell: Winterungsteiche	Hierzu treten eventuell: für Sämerung	Summa
a. einklassiger aussetzender .	1				1			1
zweiklassiger jährlicher .	2				2		1	3
b. dreiklassiger jährlicher .	2	1			3	1	1	5
c. vierklassiger jährlicher .	2	1	1		4	2	1	7
d. fünfklassiger jährlicher .	2	1	1	1	5	3	1	9

2. Karpfenzucht nach Dubisch mit dreijähr. Umtrieb.

Art des Betriebs	Hauptteich	Setzling-Streckteich	Brutstreckteiche II. Ordnung	Brutstreckteiche I. Ordnung	Laichteiche	Summa	Hierzu treten eventuell: Winterungsteiche	Hierzu treten eventuell: für Sämerung	Summa
Dreiklassig . . .	1	1	1	1	1	5	2	1	8

Die Zahl der erforderlichen Teiche vermindert sich:

1. wenn vierjähriger Umtrieb genügt, um hinreichend starke Karpfen zu erzielen: — um einen Abwachsteich;

2. beim aussetzenden, mehrklassigen Betrieb, wenn nur ein Streckteich vorhanden ist, in welchem die einsömmerigen Setzlinge zwei Jahre stehen bleiben, und demzufolge nur ein Abwachsteich erforderlich wird, der alle zwei Jahre gefischt und neu besetzt wird: — um einen Streckteich und einen Abwachsteich, sowie eventuell um einen Winterungsteich.

Da die Nahrhaftigkeit des Teichgrunds durch zeitweise eintretende landwirthschaftliche Benutzung — Sämerung — erheblich verbessert wird, so empfiehlt es sich, namentlich für die Abwachsteiche, einen weiteren Teich in den Betrieb einzufügen, damit je ein Teich alle drei Jahre mit Hafer ꝛc. bestellt werden kann.

b. Größenverhältniß der Teiche.

Da, wie in dem Abschnitt über die Fischzucht mitgetheilt worden ist, die Anzahl Fische der einzelnen Jahresklassen in den verschiedenen Zuchtteichen pro Hektar Teichfläche bei gleicher Nährkraft derselben eine verschiedene ist, so muß dementsprechend das Größenverhältniß der einzelnen Teicharten ein verschiedenes sein. Unterstellt man folgenden Karpfenbesatz ohne Aufmaß:

für Abwachsteich . . .	200	Stück	dreisömm.	pro Hektar
„ Streckteich II. Ordn.	400	„	zweisömm.	„ „
„ „ I. „	800	„	einsömm.	„ „

so berechnet sich die Flächengröße

pro 1 Hektar Abwachsteich		1,0 Hektar
für Streckteich II. Ordnung . .	zu	0,5 „
„ „ I. „ . .	zu	0,25 „
„ Laichteich kann man		0,08 „
und für Ueberwinterungsteich		0,12 „

annehmen.

Da sich der Besatz aber nach der Nahrhaftigkeit der einzelnen Teiche richtet, so können diese Zahlen nur zum allgemeinen Anhalt dienen, und geben andere Schriftsteller das Verhältniß des Abwachsteiches zum Streckteich II. Ordnung etwas anders an, indem z. B. Nicklas in seinem Lehrbuch der Teichwirthschaft*) von 100 Hektar rechnet:

für Streichteiche (Laichteiche) . .	4 Hektar
„ Streckteiche I. Klasse . . .	12 „
„ „ II. „ . . .	18 „
„ Abwachsteiche	60 „

wovon bei zweijährigem Stand aus den Streckteichen II. Klasse jährlich 30 Hektar zu besetzen sind,

für Winterungen	6 Hektar
Sa.	100 Hektar

*) Stettin 1880.

Die zuerst gemachte Angabe für Ueberwinterungsteiche ist etwas hoch bemessen und dabei berücksichtigt, daß nur ein bestimmter Theil derselben wirklich als Winterlager dient, ferner aber auch besonderer Werth darauf gelegt, daß die Fische nicht allzu gedrängt überwintern müssen und weniger Abgang haben.

Es ist immer besser, etwas mehr Setzlinge heranzuziehen, als man gerade nöthig hat, um beim Besatz des Hauptteichs nicht in Verlegenheit zu gerathen.

Hartig rechnet für 3—4 m tiefe Winterteiche mit ständigem Zu- und Abfluß auf 1 Ar 1300 Stück einsömmerige, oder 420 zweisömmerige, 200 dreisömmerige oder 150 viersömmerige Karpfen und 13 Stück 6—7jährige Laichkarpfen.

Das Größenverhältniß für die nach dem Dubisch'schen Verfahren erforderlichen Teiche berechnet sich ohne das für unvermeidlichen Abgang zu gebende Aufmaß (25 Procent im Brutstreckteich I. Ordnung, 5 Procent in dem II. Ordnung, im Setzlingstreckteich 4 Procent, im Hauptteich 3 Procent):

für Brutstreckteich I. Ordnung zu	0,5	Hektar
„ „ II. „ „	15,0	„
„ Setzlingstreckteich	30,0	„
„ Hauptteich	70,0	„

Da die Forellenteiche starken Zu- und Abfluß haben sollen und zweckmäßig auch mit einer größeren Tiefe angelegt werden, so bedarf es meist besonderer Winterteiche für Forellen nicht. Dieselben können bei guter Nahrhaftigkeit bedeutend stärker als die Karpfenteiche besetzt werden. Kleinere Teiche in größerer Anzahl sind ganz besonders empfehlenswerth. Die Forelle findet einen großen Theil ihrer Nahrung in den im Wasser lebenden Insekten und den auf oder über der Wasserfläche sich tummelnden, sowie in den zufällig in das Wasser fallenden und an den Uferrändern sich aufhaltenden. Auch hier ist die Leistungsfähigkeit durch Erfahrung festzustellen.

Für gute nahrhafte Forellenteiche, welche aus stark fließenden Waldbächen unweit deren Entstehung gespeist werden, kann ich folgendes Besatz- und Größenverhältniß zum Versuche empfehlen.

Vierjähriger Umtrieb.

Kleine Brutanstalt	Aufzuchtgraben	Streckteich I. Ordnung	Streckteich II. Ordnung	2 Abwachsteiche à 12 Ar
	1 Ar mit 1000 Brut	4 Ar mit 500 einsömmerigen	12 Ar mit 400 zweisömmerigen	24 Ar mit 360 dreisömmerigen.

Durch Aufstellen von Aasfutterkasten kann man in den Streck- und Abwachsteichen das Wachsthum sehr befördern, ohne zur künstlichen Fütterung mit Fleischmehl und dergleichen zu greifen. Werden die Forellen gefüttert, so kann der Besatz dementsprechend erheblich vermehrt werden.

Der Aufzuchtgraben und die Hälfte der Abwachsteiche bleiben über Winter trocken liegen, und folgen die Teiche, wenn sie hinter einander angebracht werden können, in der Reihenfolge, daß nach dem Aufzuchtgraben mit Schlußteich der Streckteich I. Ordnung, dann der II. Ordnung und zuletzt die Abwachsteiche folgen. Liegen diese Teiche nahe bei einander, so soll das Wasser durch Ueberfallrinnen abfließen, damit es beim Niederfallen einen kleinen Wasserfall bildet und so sich wieder mit Sauerstoff erfüllt.

2. Der Betriebsplan.

So einfach sich nun im Allgemeinen der Teichbetrieb für wenige Teiche gestaltet, so komplicirt und schwierig ist derselbe für größere Teichwirthschaften. Ganz besonders ist dies der Fall, wenn die Teiche nicht die normale Größe haben und bezüglich ihrer Produktionsfähigkeit sehr verschieden sind. Im letzteren Falle kann ohne einen wohldurchdachten und gut ausgearbeiteten Betriebsplan nicht gewirthschaftet werden. Aber auch für den Teichbetrieb im Kleinen empfiehlt sich die Aufstellung eines Betriebsplanes und dessen Kontrollirung. Die wichtigsten hierbei zu beobachtenden Momente sind in großen Umrissen die folgenden:

A. Wahl der Fischarten, sowohl der Hauptfische als auch der geeigneten Beisatzfische je nach Beschaffenheit der Teiche und der Nachfrage.

B. Entscheidung über die vortheilhafteste Umtriebszeit, nach Maßgabe der Nahrhaftigkeit der Teiche und der am meisten begehrten Schwere der Verkaufsfische.

C. Wahl der geeignetsten Betriebsart.

D. Teichflächenvertheilung beim Klassenbetrieb. Es ist dies der schwierigste und wichtigste Punkt. Auf einer richtigen Vertheilung der Teiche in die verschiedenen Klassen, Laichteiche, Streckteiche, Abwachsteiche und Winterungen beruht meist die Höhe und Sicherheit des Ertrags der Wirthschaft. Für ein jedes Jahr der Umtriebszeit ist ein genauer Plan zu entwerfen, welchem Zwecke die einzelnen Teiche dienen sollen. Ein möglichst normales Verhältniß der einzelnen Teicharten unter einander ist hierbei anzustreben, und sind bei abnormen Ertragswasserflächen eher den Zuchtteichen etwas größere Flächen zuzutheilen als den Abwachsteichen, so daß die Erziehung normaler Besatzfische, welche bei normalem Alter auch die entsprechende Größe und Schwere haben, unter allen Umständen gesichert ist. Die

etwa zuviel erzogenen Setzlinge können verkauft werden. Sehr empfehlenswerth erscheint es, einen oder einige Reserveteiche zur Verfügung zu haben, durch deren Einschaltung in dem einen oder anderen Betriebsjahr entstehende Lücken in dem Normalbetrieb ausgefüllt werden können.

E. Besatzungsplan. Für jedes Betriebsjahr und jeden Teich ist im Voraus zu bestimmen, wie stark derselbe und mit welcher Altersklasse er zu besetzen ist. Unter Zurechnung des erfahrungsmäßigen Aufmaßes ist zu kalkuliren, wieviel von jedem Jahrgang für die einzelnen Klassen erforderlich ist, um das Maximum der für die Hauptteiche erforderlichen Besatzfische in höchster Vollkommenheit mit Sicherheit zu erhalten.

F. Nutzungsplan. Da die konstante Leistungsfähigkeit einer Teichwirthschaft einen geregelten Absatz bedingt, so ist es von Wichtigkeit, daß annähernd alljährlich das gleiche Quantum an Verkaufsfischen vorhanden ist. Es ist also, wenn irgend möglich, darauf hinzuwirken, nicht nur, daß alljährlich Abwachsteiche gezogen werden, sondern auch, daß dieselben annähernd den gleichen Ertrag liefern. Eine nachtheilige übermäßige Erhöhung des Angebots für ein bestimmtes Absatzgebiet ist hierdurch ausgeschlossen.

3. Die Betriebskontrolle.

Mit dem Betriebsplan ist es jedoch allein nicht gethan, sondern ebenso wichtig ist die Betriebskontrolle. Daß diese bei jungen Teichwirthschaften, welche bezüglich der Produktionsfähigkeit ihrer Teiche erst die nöthigen Erfahrungen machen müssen, von ganz besonderer Wichtigkeit ist, liegt auf der Hand. Sie muß die gemachten Voraussetzungen korrigiren und allmälig die Herbeiführung eines Normalzustands anstreben. Die Betriebskontrolle stützt sich auf:

A. Das Grundbuch, welches die Beschreibung der Teiche nach Größe, Tiefe, Wasserzu- und Abfluß und sonstiger Eigenschaften, sowie eine Angabe über die Anlage- oder Erwerbungskosten enthält. Die Vermerkung über die Ablaufszeiten der einzelnen Teiche, sowie über die Zeit, welche zur Bespannung erforderlich wird, darf nicht fehlen.

B. Das Geräthe-Inventar, in welchem die zum Betrieb erforderlichen Geräthe nach Art, Anzahl und Anschaffungskosten verzeichnet sind, und welches durch Nachtragungen des Ab- und Zugangs stets auf dem thatsächlichen Bestand erhalten wird.

C. Das Teichlagerbuch bezweckt, die Leistungsfähigkeit der einzelnen Teiche klar zu stellen. In demselben wird für jede Teichart — Laichteich, Streckteich 2c. — und zwar für jeden einzelnen Teich besonders, das Datum des Aussetzens, die Zahl und das Gewicht des

Besatzes und dem gegenüber die Zeit des Abfischens und der Ertrag, ebenfalls nach Zahl und Gewicht, eingetragen. Daß dieses Buch die Grundlage der Teichwirthschaft bildet, daß nach ihm die Flächenausgleichung des Betriebsplanes vorgenommen wird und dasselbe auf das Sorgfältigste geführt werden muß, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden.

Daß neben dieser Materialkontrolle auch eine Geldertragskontrolle geführt werde, ist für die Ermittelung des Reinertrags nothwendig. Dieselbe zerfällt in Ausgabe und Einnahme nach verschiedenen Titeln.

Unter den Einnahmen erscheinen außer den Gelderträgen für Fische auch die Nebennutzungen, wie Gras, Schilf, Sämerung 2c., unter den Ausgaben u. A. die Verzinsung und Amortisation des Geräthe-Inventars, der Teichanlagekosten u. s. w.

Zweites Kapitel.

Wilde Fischerei in Bächen, Flüssen und Seen.

So komplicirt und schwierig der Fischereibetrieb in einer geordneten größeren Teichwirthschaft ist, so einfach gestaltet sich derselbe in der sog. wilden Fischerei. Beschränkt sich derselbe nur auf die Benutzung der von Natur gebotenen Fischvorräthe, welche durch dieselbe wieder ergänzt werden, so ist bezüglich der Nachhaltigkeit dieses Betriebes nur darauf zu achten, daß keine Uebernutzung stattfindet. Durch gesammelte Erfahrungen ist die zulässige Abnutzung bestimmt, welche nicht überschritten werden sollte. Das Abnehmen der jüngeren Altersklassen giebt bis zu einem gewissen Grad einen Anhalt über stattgefundene zu starke Nutzung. Eine Buchführung über den jährlichen Ertrag und dessen zeitliche und räumliche Vertheilung bleibt immerhin empfehlenswerth, wie auch zur Feststellung des Reinertrags eine sorgfältige Notirung der Ausgaben erforderlich erscheint.

Stützt sich der Betrieb, wie dies bei Forellenbächen immer der Fall sein sollte, auch auf die Fürsorge für hinreichende Nachkommenschaft, oder auf Einführung bisher in den betreffenden Gewässern nicht vorhandener Fischarten, so kann der Betrieb mit diesen Verbesserungen bis zu einem gewissen Grad in Einklang gesetzt werden. Nach Maßgabe des Aussetzens von Jungfischen und der Ernährungsfähigkeit der betreffenden Bäche, Seen und Flüsse, kann die Abnutzung derselben entsprechend erhöht werden, wobei jedoch zu berücksichtigen bleibt, daß in den Fällen, wo mehrere oder viele Personen fischereiberechtigt sind, häufig nicht die schonende Ausübung der Fischerei unterstellt werden kann.

Fünfter Abschnitt.

Statik der Fischerei.

Die Fischereistatik, die Lehre von dem Nutzeffekt der Betriebsarten und Betriebsmittel, ist zwar eine der wichtigsten Disciplinen der Fischereiwirthschaftslehre, da sie uns lehrt, ob und in welcher Höhe die aufgewendeten Kosten und Verrichtungen rentiren, sie kann aber hier nur von allgemeinen Gesichtspunkten aus behandelt werden, da eine nur einigermaßen detaillirte Ausführung der überaus mannigfaltigen Objekte der Werthbestimmung den hier zu Gebote stehenden Raum bei weitem überschreiten würde. Um so mehr konnte dieser Abschnitt kürzer gefaßt werden, als die Fischereiwirthschaft vielfach Aehnlichkeit mit der nahe verwandten Forstwirthschaft und Landwirthschaft hat, und Ertrags- und Werthberechnungen in analoger Weise ausgeführt werden können.

Um jedoch wenigstens für einen Fall eine genauere Anleitung zu geben, soll am Schlusse dieses Abschnitts eine vergleichende Berechnung über verschiedene Wirthschaftsbetriebe angefügt werden.

Erstes Kapitel.

Allgemeines.

1. Ermittelung des Rohertrags.

In eingerichteten Fischereibetrieben, namentlich in den geordneten Teichwirthschaften, ist die Bestimmung des Rohertrags behufs Feststellung der Rentabilität aus den geführten Wirthschaftsbüchern zu entnehmen. Meist ist hier der Zuwachs bei einer bestimmten Besatzung durch die Erfahrung hinlänglich genau bekannt, so daß der Ertrag am Ende der Umtriebszeit unter Annahme normaler Witterungsverhältnisse ziemlich zuverlässig bestimmt werden kann.

Fehlen solche Erfahrungen, wie es bei Neuanlagen stets der Fall ist, so muß man sich mit Analogien oder Durchschnittssätzen behelfen.

Die Roherträge der Karpfenteiche schwanken nun sehr und bewegen sich in weiten Grenzen. Im Durchschnitt kann für gute Karpfenteiche ein jährlicher Zuwachs von rund 100 kg bei normaler Besatzung pro Hektar angenommen werden, während die besten und bei Anwendung des Dubisch'schen Verfahrens bis zu 130 kg liefern und ganz geringe Teiche nur 30 kg pro Jahr und Hektar abwerfen.

Wirklich gute Forellenteiche können, wenn sie sich auf kleine Flächen vertheilen, pro Hektar und Jahr 140—150 kg liefern, ohne daß zu künstlichen Futtermitteln gegriffen wird.

Beste Forellenbäche, welche sich nachhaltig mit Brut ergänzen oder hinreichend besetzt werden, können pro Kilometer 30—50 kg Forellen jährlich ergeben. *)

Bei der großen Verschiedenartigkeit der Verhältnisse können solche Durchschnittszahlen nur zum allgemeinen Anhalt dienen.

2. Ermittelung der Preise.

Viel genauer lassen sich für den gegebenen Fall die in Rechnung zu stellenden Preise ermitteln. Dieselben schwanken für bestimmte Absatzgebiete nicht allzu sehr und bewegen sich für Karpfen etwa zwischen 0,6—1,2 ℳ, Hecht 0,5—1 ℳ, Schleie 0,5—0,8 ℳ, Zander 0,8 bis 1,5 ℳ, Maränen und Blaufelchen 1,5—3 ℳ, Aeschen 1,2—4 ℳ, Forellen und Saiblinge 1,7—5 ℳ. (Krebse das Hundert 6—10 ℳ.)

Etwaige in dem Preis einbegriffene Transportkosten werden am besten gleich in Abzug gebracht und mithin Nettopreise in die Rechnung eingeführt.

---

*) Der Güte des Freiherrn v. Egloffstein verdanke ich folgende Mittheilungen über konkrete Erträge:

1. Die in der Ilm bei Weimar eingerichtete Angelsportfischerei (Prospekte von Herrn v. Egloffstein zu beziehen) erstreckt sich auf eine Länge von 17000 m. Innerhalb dieser Strecke befinden sich mehrere Mühlen mit eigener Fischereigerechtigkeit auf 700 m, welche die Gesammtfischerei in empfindlicher Weise schädigen.

Der Wasserstand wechselt von 0,25—4 m Tiefe, und sind viele Stromschnellen vorhanden mit steinigem Untergrund. Normale Wasserwärme 8° R., im Hochsommer nur um wenige Grade höher. Die Ufer liegen 10—40 m auseinander, 1—1,5 m über mittlerem Wasserstand, und sind mit Buschwerk und Bäumen mehr oder weniger stark bestanden. Das Wasser ist frei von Effluvien industrieller Unternehmungen.

Die Erträge dieser Strecke von 16,3 km betrugen:

1885 . . .	900 kg	Forellen (und wenige Aeschen)
1886 . . .	980 „	„ „ „ „
1887 . . .	730 „	„ „ „ „
1888 . . .	950 „	„ „ „ „
1889 . . .	600 „	„ „ „ „
1890 . . .	710 „	„ „ „ „
1891 . . .	675 „	„ „ „ „

oder im Durchschnitt pro Jahr 800 kg (v. Egloffstein hält 900 kg für den normalen Zuwachs) und pro km 49 kg.

2. Ein bis 1883 ohne jeglichen Ertrag gewesenes Wasser, im Durchschnitt 2 m breit, $^1/_4$—$^1/_2$ m tief von 4600 m Länge, wurde in drei aufeinander folgenden Jahren mit je 4000 Stück Forellenbrut besetzt und lieferte folgende Erträge:

1887: 1,50, 1888: 2,25, 1889: 3,00, 1890: 4,00, 1891: 4,50 Centner, ohne daß eine Abnahme der Fische sich bemerklich machte, mithin zuletzt rund 50 kg pro km Bachstrecke.

3. Ermittelung des Reinertrags.

Die in Geld ausgedrückten Roherträge nebst sonstigen Einnahmen des laufenden Jahres für Nebennutzungen, Gras, Schilf ꝛc. dienen zur Grundlage für die Ermittelung des Reinertrags eines Fischereibetriebes. Diesen wird der Werth des Grundkapitals und des Geräthekapitals, sowie der Werth der Fischvorräthe, wie sich diese Werthe am Schluß des Jahres berechnen und vorfinden, zugesetzt.

Dem stehen gegenüber die im laufenden Jahr erforderlich gewesenen Ausgaben, welchen der Werth des Grundkapitals, der Geräthe und Fischvorräthe zu Beginn des Jahres zugerechnet werden muß. Die Differenz beider Summen ergiebt den Reinertrag.

4. Ermittelung des Unternehmergewinns.

Es kann billiger Weise von dem Fischereibetrieb verlangt werden, daß der verbleibende Reinertrag höher ist, als die üblichen Zinsen der darin arbeitenden Kapitalien.

Werden demgemäß die Zinsen des Grundkapitals (Werth der Teiche, Gebäulichkeiten u. s. w.), des Geräthekapitals, des Fischvorrathskapitals und wohl auch noch des umlaufenden Geldkapitals von dem Reinertrag in Abzug gebracht, so ergiebt sich der Unternehmergewinn.

5. Zinsfuß und Zinsberechnungsart.

Während die Landwirthschaft von einem bestimmten Grundstück alljährlich, die Waldwirthschaft nur in größeren Zwischenräumen Einnahmen erzielt, liefert die Fischereiwirthschaft theils jährliche Einnahmen, wie z. B. die wilde Fischerei, theils intermittirende Renten, wie bei der Teichwirthschaft.

Ohne weiter in das schwierige Kapitel der Zinsbestimmung hier einzugehen, dürfte sich für die Zwecke der Fischereistatik die Anwendung von Zinseszinsen (z. B. bei Bestimmung des Teichwerthes) mit einem mittleren Zinsfuß von 3—3,5 Procent empfehlen.

Andere bringen auch die gleichzeitige Anwendung verschiedener Zinsfüße, z. B. für das Grundkapital von 3,5 Procent, für das stehende Betriebskapital (Geräthe, Fischvorräthe) zu 5 Procent und für das umlaufende Geldkapital zu 6 Procent in Vorschlag, was hier nachrichtlich mitgetheilt sei.

Jedenfalls ist in erster Linie der Wille des Unternehmers, beziehungsweise die denselben beeinflussenden Umstände maßgebend, ob er sich mit diesem Zinsfuße begnügt, oder jenen fordert.

Zweites Kapitel.

Anwendung der Fischereistatik.

Die Fischereistatik kann zu den verschiedensten Nutzeffektsberechnungen des Fischereibetriebs Anwendung finden, von welchen einige der wichtigsten hier aufgeführt sind.

1. Bestimmung der Fischart.

Ist man für gegebene Verhältnisse, z. B. für einen bestimmten Teich, im Zweifel, welche Fischart mit dem größten Vortheil die vorhandene Fischnahrung in Fischfleisch umsetzt, so unterstellt man für jede in Betracht kommende Art die vortheilhafteste Behandlungsweise und berechnet für jede den Unternehmergewinn. Man wird sich alsdann für diejenige Fischart entscheiden, welche den höchsten Unternehmergewinn erwarten läßt.

2. Bestimmung der Umtriebszeit.

Es werden verschiedene Umtriebe für einen bestimmten Teich unterstellt und an Hand der auf Erfahrung beruhenden Ertragsfähigkeit alternative Teichwerthsberechnungen angestellt. Diejenige Umtriebszeit, welche den höchsten Teichwerth erzielt, ist die vortheilhafteste.

3. Werth der verschiedenen Teicharten.

Bei Unterstellung verschiedener Fischarten und verschiedener Umtriebszeiten (z. B. Forellenteiche mit höherem, Regenbogenforellenteiche mit niederem Umtriebe) kann die unter 1. angeführte Methode wie auch die unter 2. gegebene Anwendung finden.

4. Werth der Erziehungsmethode.

Diejenige Methode ist die vortheilhaftere, welche in der kürzesten Zeit denselben Ertrag von gegebenen Teichwerthen liefert, soweit dessen Geldwerth nicht durch erhöhten Produktionsaufwand geschmälert wird. (Dubisch'sches Verfahren — gewöhnliches Verfahren.) Die Berechnung des Unternehmergewinns für beide Fälle liefert die Entscheidung.

5. Bestimmung der vortheilhaftesten Betriebsarten.

Ob z. B. eine Karpfenwirthschaft bei Unterstellung einer gewissen Anzahl von Teichen von gegebenem Ertragsvermögen im Femelbetrieb

oder im Klassenbetrieb, im aussetzenden oder jährlichen Betrieb, den höchsten Ertrag abwirft, entscheidet ebenfalls der für jeden Fall zu berechnende Unternehmergewinn.

6. Entscheidung ob Selbstbetrieb, Pacht oder Administration.

Im Allgemeinen genießt beim Selbstbetrieb der Unternehmer nicht nur die Kapitalzinsen, sondern auch den Gewinn allein. Er trägt allerdings auch das Risiko allein. Bei der Administration behält er das letztere allein, genießt die Verzinsung der werbenden Kapitalien und verzichtet auf einen Theil oder ganz auf den Unternehmergewinn, der zur Bezahlung des Administrators verwendet wird. Bei der Pacht übernimmt der Pächter das Risiko, erhält den Unternehmergewinn und giebt die Verzinsung der Kapitalien als jährliche Pacht. Um eine Entscheidung in der Wahl der Benutzungsweise herbeizuführen, muß einerseits das Risiko, andererseits der Unternehmergewinn und die Kapitalverzinsung festgestellt werden.

7. Nutzeffekt der verschiedenen Fanggeräthe und Fangmethoden.

Die zur Fischerei erforderlichen Fanggeräthe, welche den Produktionsfond mehr oder weniger belasten, sind bezüglich ihrer Zweckmäßigkeit und ihrer Anschaffungskosten verschieden. Da sie öfters oft Jahre lang im Gebrauch sind, zuletzt aber unbrauchbar werden, so genügt nicht einfach eine Vergleichung ihrer Leistung und ihrer Anschaffungskosten, sondern es muß die Verzinsung der letzteren und die Amortisation derselben in Betracht gezogen werden.

8. Vergleichung mit anderen Bewirthschaftungsarten.

Bei Neuanlagen von Teichwirthschaften, welche auf Flächen angelegt werden sollen, die bisher der Land- oder Forstwirthschaft gedient haben, sind vergleichende Rentabilitätsberechnungen stets erforderlich, wenn nicht die reine Liebhaberei das Motiv hierzu abgiebt.

Beispiel.

In einem Waldkomplex liegt eine Wiesenfläche, welche wegen stellenweise großer Nässe im Durchschnitt nur einen mäßigen Ertrag von wechselnder Güte liefert. Da ihre Lage und sonstige Beschaffenheit und das Vorhandensein guten und hinreichenden Wassers auf ihre Verwendung als Teich hinweist, oder eine Aufforstung derselben nach vorausgegangener Entwässerung angezeigt erscheint, so soll eine vergleichende Rentabilitätsberechnung die zukünftige Bewirthschaftungsweise entscheiden.

A. Benutzung als Wiese.

Es kann unterschieden werden, ob die bisher als Wiese benutzte Fläche außerhalb eines Wirthschaftsverbandes steht und deren Krescenz einfach alljährlich verkauft wird, ob dieselbe auf eine Reihe von Jahren verpachtet wird, oder ob sie zu einer größeren oder kleineren Wirthschaft gehört, in welcher deren Ertrag durch Umsetzen in Fleisch, Butter, Dung ꝛc. höher verwerthbar erscheint.

Im letzteren Falle müßten die Futternutzpreise nach Maßgabe der besonderen Wirthschaftsverhältnisse unter Anrechnung der Heuwerbungs- und Anfahrkosten, Düngung, Kulturkosten und allgemeinen Wirthschaftskosten berechnet werden.

In den meisten Fällen dürfte jedoch von dieser umständlichen Rechnung Abstand genommen werden und die einfache Ermittelung des Heu- und Grummetertrags genügen, für welchen der durchschnittliche Marktpreis je nach Qualität und Entfernung von dem Markte oder der Verbrauchsstelle in Ansatz kommt.

Es ist mithin der durchschnittlich jährlich erzielte Erlös aus dem auf dem Stand verkauften Gras, die jährlich erzielte Pacht, oder der durchschnittlich jährlich zu erwartende Heu- und Grummetertrag nach Marktpreis als jährlich wiederkehrende unendliche Rente (R) zu betrachten, von der etwaige seitens des Eigenthümers gemachte Aufwendungen für Oeffnen der Graben, Be- und Entwässerungsanlagen (c) in Abzug zu bringen wären.

Wer besonders subtil rechnen will, mag auch noch Aufsichts- und Verwaltungskosten (v) sowie die Grundsteuer in Rechnung stellen, wenn solche von denen der zu vergleichenden anderen Wirthschaftsbetrieben verschieden sind.

Die bisher als Wiese benutzte Fläche repräsentirt also bei p % den Kapitalwerth $\frac{R}{0{,}0\,p} - \frac{c+v}{0{,}0\,p}$.

B. Benutzung als Wald.

Da es sich im vorliegenden Fall um eine Blöße handelt, so ist nur der Bodenwerth nach den Regeln der Waldwerthrechnung zu berechnen, etwa nach der bekannten Formel des Bodenerwartungswerthes

$$Be = \frac{Au + Da.1{,}0p^{u-a} + Db.1{,}0p^{u-b} + \ldots + Dq.1{,}0p^{u-q} - C.1{,}0p^{u}}{1{,}0p^{u} - 1} - V$$

in welcher

Au der Abtriebsertrag am Ende der Umtriebszeit u,

Da, Db .... Dq die Durchforstungserträge in den Jahren a, b .... q,

C. die zu Anfang der Umtriebszeit verausgabten Kulturkosten,

V. die kapitalisirten jährlichen Einnahmen und Ausgaben darstellen.

Handelte es sich um eine mit Holz bestandene Waldfläche, so lehrt uns die Waldwerthrechnung den aus Bodenerwartungswert Be und He zusammengesetzten Waldwerth berechnen.

Da aber in vorliegendem Falle die Fläche holzleer dem Fischereibetrieb übergeben wird, so kann bei einem Holzbestand vom Jahre u nur der Bodenerwartungswerth in Ansatz kommen.

Ist dagegen der Bestand noch nicht haubar, so ist dem Bodenwerth noch die Differenz zwischen dem Bestandserwartungswerth und dessen Verbrauchswerth (zu erwartender Erlös für den abzutretenden Holzbestand) hinzuzusetzen, also Be + He — Hw. Für sehr junge Bestände dürfte sich empfehlen, den Bestandskostenwerth zu Grund zu legen, anstatt He — Hw zu setzen Hk — Hw.

Deckt Hw die Werbungskosten nicht, so ist zweifellos der entstehende negative Werth in Rechnung zu stellen, beziehungsweise dem Hk zuzusetzen.

C. Benutzung als Fischteich.

Der Werth eines Fischteichs ist im Allgemeinen ein „Erzeugungswerth", indem er als solcher nicht unmittelbar verwendet oder verbraucht werden kann, sondern befähigt ist, andere Werthe: Fische, beziehungsweise Fischfleisch hervorzubringen. Er besitzt also in dieser Richtung die größte Aehnlichkeit mit dem Waldbodenwerth. Die der Hauptsache nach von dem Wasser und dem Teichgrund abhängige Nahrhaftigkeit eines Teichs entspricht der Standortsgüte des Waldbodens, der Fischbestand dem Waldbestand ꝛc. Man wird deßhalb um so weniger über die Methode der Werthsbestimmung im Zweifel sein und ebenfalls den Erwartungswerth wählen, als bei Vergleichung mit Waldboden alsdann auch die gleiche Berechnungsweise zu Grund gelegt wird.

Der beim Abfischen des Teichs zu erwartende Geldertrag Fu ist festzustellen und der Betrag der Abfischkosten, Ak, hiervon in Abzug zu bringen. Weiter sind die Zinsen und Amortisation des Geräthekapitals in Abgang zu stellen. Betragen die ersteren jährlich z und letztere a, so sind dieselben

$$= (a+z) + (a+z) . 1,0p^{u-1} + (a+z) . 1,0p^{u-2} + \ldots\ldots (a+z) . 1,0p^{u-(u-1)}$$

Allenfallsige Zwischennutzungen, z. B. durch Angeln in Forellenteichen und Nebennutzungen: Rohr, Schilf ꝛc. sind auf das Ende der Umtriebszeit prolongirt zuzusetzen. Die zur Erzeugung dieser Einnahmen aufgewendeten Kosten für Fischbesatz, B, Aufeisen ꝛc. sind ebenfalls auf die Abfischzeit (Ende des u) prolongirt in Abzug zu bringen,

und der verbleibende Rest als alle u Jahre wiederkehrende unendliche Rente auf die Gegenwart zu diskontiren. Erscheint es zulässig, die jährlich zu erwartenden Zwischen- und Nebennutzungen JE, sowie die Ausgaben für Aufeisen, Beaufsichtigung ꝛc. JA, gleichwie die Grundsteuer als feststehend zu betrachten, so kann die kapitalisirte Differenz zwischen den jährlichen Einnahmen und Ausgaben zu- beziehungsweise abgesetzt werden, und würde der Werth des fertig gestellten Fischteichs also sein: Te =

$$\frac{Fu - Ak - \left((a+z) + (a+z)1{,}0p^{u-1} + (a+z).1{,}0p^{u-2} + \ldots + (a+z).1{,}0p^{u-(u-1)}\right) - B1{,}0p^{u}}{1{,}0p^{u} - 1} + \frac{JE - JA}{0{,}0p}$$

Zum Zwecke der Vergleichung mit anderen Wirthschaftsbetrieben, wären von diesem Werth noch die erstmaligen Anlagekosten in Abzug zu bringen.

Ausführung. Die in Rede stehende Wiesenfläche erhält nach Aufführung des Dammes eine Wasserfläche von 16 Hektar. Der Boden ist basaltischer Lehm mit undurchlassendem Thonuntergrund. Einige in der Fläche entspringende Quellen vereinigen sich zu einem ziemlich in der Mitte des Terrains verlaufenden kleinen etwa $^1/_2$ m breiten Bach. Der Boden ist graswüchsig, vielfach jedoch in Folge seiner quelligen, undurchlassenden Beschaffenheit „saure“ Gräser und Binsen hervorbringend.

a. Berechnung des Werthes als Teich.

Nach Vollendung der Anlage liefert der Teich, der alle drei Jahre abgefischt und jedesmal mit zweisömmerigen Spiegelkarpfen und einem geringen Procentsatz Hechte besetzt wird, einen Rohertrag an Fischen von 6 Centner pro Hektar, mithin:

96 Centner à 60 ℳ	5760,00 ℳ
Hiervon sind sofort in Abzug zu bringen die Abfischkosten: 75 ℳ incl. Nachtwachen ꝛc.	75,00 „
	5685,00 ℳ

Ferner kommen in Abzug die Zinsen und die Amortisationsbeträge des Geräthekapitals:

Beschaffung eines Kahns	110 ℳ
Ein großes Zugnetz	150 „
Für Kescher	30 „
Bottiche, Tücher und Transportfässer. .	250 „
Sa.	540 ℳ

		5685,00 ℳ
Die jährlichen Zinsen bei 3 Procent betragen	16,20 ℳ	
Der Kahn soll in 30 Jahren amortisirt sein $\frac{110}{30}$	= 3,66 ℳ	
Das Zugnetz in 15 Jahren . $\frac{150}{15}$	= 10,00 „	
Die Kescher in 6 Jahren . . $\frac{30}{6}$	= 5,00 „	
Die Bottiche ꝛc. in 10 Jahren $\frac{250}{10}$	= 25,00 „	
	Sa. 43,66 ℳ	

Es sind mithin an dem Ertrag des ersten Turnus weiter in Abzug zu bringen:

16,2 + 43,66 . . .	= 59,86 ℳ	
(16,2 + 43,66) 1,0300	= 61,66 „	
(16,2 + 43,66) 1,0609	= 63,51 „	
	185,03 ℳ	185,03 „
		5499,97 ℳ

An besonderen Zwischennutzungen ist nichts in Rechnung zu stellen, da die jährlich gleich große Einnahme für Nutzung von Teichgräsern zur Unterstreu bei Feststellung der jährlichen Ausgaben berücksichtigt werden soll.

Von dem oben ermittelten und bereinigten Fischertrag wären nunmehr die Kosten des Besatzes in Abzug zu bringen:

4000 Stück gute zweisömmerige Karpfen (incl. der wenigen Hechte) kosten bis an Ort und Stelle pro mille 150 ℳ oder 600 ℳ, deren Nachwerth 600 × 1,0927 = 655,62 „

Es bleibt als alle drei Jahre eingehende Rente auf die Gegenwart zu diskontiren . . . . 4844,35 ℳ

giebt 4844,35 × 10,7843 = 52242,92 „

Der Ertrag an erlangbaren Teichgräsern ist auf jährlich 20 ℳ anzunehmen, die jährlichen Ausgaben für Beaufsichtigung, Aufeisen bei hartem Frost, Grundsteuer, Reparatur des Rechens u. s. w. belaufen sich auf 120 ℳ, die sich um den Betrag der Graseinnahme vermindern auf 100 ℳ 3333,33 „

Es verbleiben als Teichwerth . . . . 48909,59 ℳ

Zum Zwecke der Vergleichung mit dem Werthe bei Benutzung der Fläche als Wiese oder Wald sind von diesem Kapitalwerth die Anlagekosten des Teiches abzurechnen.

Der Damm hat eine Kronenbreite von 4 m, da auf demselben gefahren werden muß, und eine Länge von 250 m. Genau in der Mitte bei 125 m ist er am höchsten = 3 m und enthält bei einem Böschungswinkel von 45^0 einen Kubikinhalt von $3 \times \frac{4+10}{2} \times 125 = 2625$ cbm. Das Material wird aus der Teichfläche unmittelbar neben dem Damm durch Ausschachten erhalten, wo sich auch der für den Dammkern erforderliche Thon in reichlicher Menge vorfindet.

In Folge dessen entstehen nur geringe Transportkosten, so daß der Kubikmeter Damm für 0,6 ℳ hergestellt werden kann, macht	1575,00 ℳ
Die Rasenbekleidung des Dammes, welche bei verschiedener Transportweite im Durchschnitt pro Quadratmeter 15 ₰ kostet, wird unter Berücksichtigung des unvermeidlichen Transportverlustes auf rund 2130 qm = erfordern.	319,50 „
Zur Abflußvorrichtung wird ein ausgehöhlter Erlenstamm von 1,8 cbm Inhalt mit Zapfen von Eichenholz gewählt. Für diesen sowie für Zapfenhaus und Rechen sind rund 2 Festmeter Eichen erforderlich und kostet diese einfachste Ablaßvorrichtung:	
1,8 Festmeter Erlen zur Taxe à 14 ℳ = 25,20 ℳ	
2,0 „ Eichen „ „ à 22 „ = 44,00 „	
für Arbeitslohn . . . . = 31,30 „	
	100,50 „
	Sa. 1995,00 ℳ

Die Dammanlage kann bei guter sachgemäßer Ausführung als für immer bestehend angesehen werden. Wenn man dagegen die Vergänglichkeit der Holzbauten berücksichtigen will, so muß man deren Dauer bestimmen und die Kosten der Erneuerung derselben als intermittirende Ausgabe auf die Gegenwart diskontiren.

Bei der geringen Höhe der so berechneten Jetztwerthe kann hiervon Abstand genommen werden.

Es verbleiben von dem Teichwerth zu	48909,59 ℳ
nach Abzug der Anlagekosten von .	1995,00 „
zur Vergleichung übrig	46914,59 ℳ

oder pro Hektar 2932,16 ℳ.

b. Berechnung der Fläche als Wald.

Es wäre nach den bekannten Grundsätzen unter Annahme des Fichtenanbaus mit 70jährigem Umtrieb nach vorausgegangener Anlage der erforderlichen Entwässerungsgraben eine detaillirte Berechnung des Bodenerwartungswerthes aufzustellen. Da obige Berechnung für die Teichanlage aus der Wirklichkeit entlehnt ist, und für die betreffende Gegend nach den daselbst erzielten Holzpreisen bereits Bodenerwartungswerthe zu anderen Zwecken aufgestellt sind, so soll hier der Kürze halber von der ausführlichen Berechnung Abstand genommen und mitgetheilt werden, daß der Hektar III. Bodenklasse für Fichte sich zu 615,58 ℳ berechnet.

Es rentirt mithin in vorliegendem Fall die Teichanlage um mehr als das vierfache besser als Wald.

c. Berechnung der Fläche als Wiese.

Letztere hat im Durchschnitt der letzten 10 Jahre durch den Verkauf auf dem Halm eine Reineinnahme von 25 ℳ pro Hektar geliefert und repräsentirt bei dieser Bewirthschaftungsweise einen Kapitalwerth von $\frac{25}{0{,}03} = 833{,}25$ ℳ.

Die vortheilhafteste Benutzungsweise der in Rede stehenden Fläche ist demnach zweifellos diejenige als Fischteich.

Anhang.

Fischereirechtliches.

Bei dem beträchtlichen Umfange, welchen die vorhergehende Entwickelung des Fischereiwesens beanspruchen mußte, konnte dem fischereirechtlichen Theile des Werkes, um dasselbe nicht allzu sehr anschwellen zu lassen, nur wenig Raum zugewiesen werden. Es kann deßhalb die rechtliche Entwickelung des Fischereirechts in den verschiedenen Ländern Europas und speciell der verschiedenen Rechtsgebiete Deutschlands nicht näher beleuchtet, vielmehr muß sich auf das Deutsche Reich beschränkt und kann nur dessen specielles Recht und auch dies nur durch kurze Zusammenstellungen meist nach der polizeilichen Richtung hin erörtert werden; so daß die neuerlich erst zu festeren Formen sich gestaltenden fischereirechtlichen Bestimmungen Oesterreichs, die vortrefflichen Fischereigesetze der Schweiz, die bezüglichen Bestimmungen Frankreichs und anderer Nachbarländer Deutschlands an sich ausgeschlossen bleiben müssen und nur nebenbei gestreift werden können.

Da auch der Wald nur hier und da an die Meeresufer herantritt, die „Fischerei im Walde" sonach mit der Hochseefischerei gar nicht und nur vereinzelt mit der Küstenfischerei in Berührung kommt, so wird es in dieser Beziehung genügen, darauf hinzuweisen, daß beispielsweise Oberlandesgerichtspräsident Eccius in seinem Privatrecht (3. Auflage, Band 3, S. 199, Note 14a) sagt: „Im Meere, einschließlich der Küstengewässer ist der Fischfang frei"; woran auch dadurch wenig geändert wird, daß u. A. Preußen einen Theil des zur Küstenfischerei daselbst gehörigen Weserstromes verpachtet hat und in dem Ostseegebiete nach dem § 1 der Fischereiordnungen für das Frische und das Kurische Haff vom 7. März 1845: „die Fischerei in beiden Haffen Eigenthum des Staates" ist, auch für bestimmte Arten des Fischfanges, die Benutzung bestimmter Fanggeräthe u. A. Erlaubnißscheine, Willzettel zu lösen sind, und beispielsweise die Stadt Danzig die ihr

nach Privileg zustehende Küstenfischerei noch jetzt verpachtet und die Pachtsummen für die Hafffischerei den jährlichen Betrag von 100000 ℳ erreichen.

Die Küstenfischerei der Nordsee wird gegen die Hochseefischerei hin nach dem „Internationalen Vertrag vom 6. Mai 1882, betreffend die polizeiliche Regelung der Fischerei außerhalb der Küstengewässer" (Reichsgesetzblatt 1884, S. 25), Erläuterung zu Artikel 8 des Vertrags rc. vom 21. Februar 1890 (R.-G.-Bl. 1890, S. 5) durch eine Grenzlinie abgeschlossen, die drei Seemeilen — den sechzigsten Theil eines Breitengrades — von der Niedrigwassergrenze in der ganzen Längenausdehnung der Küste und der davor liegenden Inseln und Bänke beziehungsweise von einer die Buchten abschneidenden, gedachten Linie hinläuft. In der Ostsee existiren darüber keine veröffentlichten, von allen Betheiligten festgestellten Bestimmungen, doch sind auch hier nach völkerrechtlichen Grundsätzen die Fischer jeder Nation zur ausschließlichen Befischung ihrer Küstengewässer auf den ersten drei Seemeilen Wassers berechtigt, es enthalten sich die Fischer anderer Nationen in diesem Küstenstriche die Fischerei zu betreiben, beziehungsweise können sie daran gehindert, wegen unberechtigten Fischens daselbst belangt werden.

Mit Abgrenzung der Küstenfischerei gegen die Binnenfischerei hin beschäftigen sich: die preußischen Ausführungsverordnungen zum Fischereigesetze vom 8. August 1881 in dem bezüglichen § 1 derselben für Westpreußen bezüglich der Weichsel bei Neufähr, für Pommern bezüglich der Oder bei Stettin, für Schleswig-Holstein bezüglich der Eider, Stör, Krückau und Primau, für Hannover bezüglich der Elbe, Oste, Weser und Ems, indem überall Grenzlinien der Binnenfischerei gegen die Küstenfischerei festgesetzt sind; ebenso die Fischereiordnung für den Lübeck'schen Freistaat vom 27. April 1887 § 3 bezüglich Theile der Ostsee und in der Trave mit ihren Ausbuchtungen von der Mündung aufwärts bis zur Herrnfähre und dem Chausseedamm zwischen Lübeck und Travemünde; die Verordnung vom 18. März 1891 für Mecklenburg-Schwerin § 1 bezüglich der namhaft gemachten Gewässer, sowie in den Ein- und Ausläufen der Ostsee bis zu einem Kilometer landeinwärts. Oldenburg (§ 3 des Fischereigesetzes vom 23. März 1879) zieht keine Grenzen.

Was nun die speciell in Betracht kommende Binnenfischerei angeht, so waren in Deutschland ursprünglich Jagd und Fischerei mit einander verbunden, beide gehörten, wo die uralten Markgenossenschaften sich ausgebildet und festen Fuß gefaßt hatten, zu dem echten Eigen, zu dem untheilbaren, gemeinen Gute der Mark. In Folge der Verschiedenheit der natürlichen Verhältnisse beider haben sie sich aber verschieden entwickelt, und es ist jetzt, worauf aufmerksam zu machen ist, nicht Alles, was von der Jagd gilt, ohne Weiteres auf die

Fischerei anwendbar und umgekehrt nicht das für die Fischerei Gültige auf jagdliche Verhältnisse anzuwenden, was beispielsweise bei den Bestrebungen zur Beseitigung der so schädlichen Adjacentenfischerei zu Tage getreten ist. Wie es nun gekommen ist, daß die Fischerei, insbesondere das vom Grund und Boden loslösbare Fischereirecht, bald sich bei Privaten und Gemeinden erhalten, bald unter königlichen Bann und von den Trägern dieser Gewalt wieder an Lehnsträger, Klöster und Einzelpersonen kam und andererseits in größerem oder geringerem Maße der Regalität unterworfen und zu fiskalischem Eigenthum geworden ist, entzieht sich dieser knappen, auf das Nothwendigste zu beschränkenden Darstellung.

Das bereits erwähnte Privatrecht von Eccius sagt über den jetzigen Zustand in Preußen (Bd. 4, S. 666): „Dem Staate gebührt das gemeine Eigenthum der schiffbaren Ströme, der Meeresufer und der Häfen“. Die Nutzungen hiervon werden als niedere Regalien bezeichnet; das Recht solcher Nutzungen ist aber durch Privileg oder Verjährung vielfach von Privaten oder Kommunen als selbstständige Gerechtigkeit erworben. Zu diesen gehören u. A. auch die Fischereigerechtigkeiten.

Nach preußischem Landrecht (Buch I, Kapitel 9, § 170, Buch II, Titel 15, Abschnitt 2, §§ 73 und 74) steht in den Privatflüssen der Fischfang den Uferbesitzern zu bis zu der im Zweifel in der Mitte liegenden Grenze (Adjacentenfischerei). Fischereiberechtigungen Dritter schließen in der Regel den Uferbesitzer nicht aus.

Anders bei öffentlichen Flüssen, insbesondere auch im Gebiete des gemeinen Rechts; hier ist jetzt das Fischereirecht insbesondere auch des Staates und der allein von ihm damit Beliehenen ein ausschließliches, wie beispielsweise die Erkenntnisse des Obertribunals, des Oberlandesgerichts zu Hamm, sowie des zu Oldenburg (abgedruckt in Seelig: Fischerei- und einschlagendes Wasserrecht betreffende Entscheidungen höherer Gerichte insbesondere des Reichsgerichts. Leipzig-Reudnitz 1889, S. 36, 68 und 163) beweisen.

Die auf den verschiedenen Rechtsgebieten, dem des gemeinen, des rheinischen (Code Napoleon) und des preußischen Landrechts und anderwärts geltenden, verschieden sich entwickelt habenden fischereilichen Rechtszustände, insbesondere den Einfluß des Römischen Rechts hier zu schildern, wonach die Fische gerade so wie wilde Thiere überhaupt als herrenloses Gut und als Gegenstand der Besitzergreifung dem als Eigenthum zufielen, der sie erwarb, ferner das Verhältniß des Fischereirechts zum Wassernutzungsrechte und Anderes näher zu entwickeln, fehlt es an Raum. Die aus dem Fischereihoheitsrechte des Staates fließenden, polizeigesetzlichen, die Ausübung des Fischereirechts regelnden Bestimmungen sind hier vorzugsweise zu behandeln.

Gegenwärtig giebt es für das Deutsche Reich kein gemeinsames Fischereirecht und ebenso wenig eine die Ausübung dieses Rechtes regelnde, umfassende und gemeinsame Fischereiordnung. Der zur Herbeiführung eines einheitlichen Deutschen Fischereigesetzes angegangene Deutsche Landwirthschaftsrath hat in der Sitzung vom 21. Februar 1883, wo unter Anwesenheit von Vertretern des Deutschen Fischerei-Vereins eingehend die Angelegenheit verhandelt ist, sich darauf beschränken zu müssen geglaubt, größere Annäherung der verschiedenen Schonvorschriften mit vorzugsweiser Berücksichtigung des Princips der sogenannten relativen oder Individual-Schonzeit, sowie die Berufung einer ständigen Kommission von Fischereisachverständigen der Reichsregierung zu empfehlen und wenn neuerlich trotz der nur in beschränktem Maße vorhandenen Zuständigkeit des Reichs zur Regelung dieser Frage vielleicht mit Erfolg begleitete Anstrengungen zur Erlangung eines Deutschen Wasserrechts und damit zugleich einzelner gemeinsamer fischereilicher Bestimmungen gleichzeitig mit Erlasse des geplanten Deutschen bürgerlichen Gesetzbuchs gemacht werden, so kann das nicht abhalten, hier das gegenwärtig noch geltende Recht der einzelnen deutschen Staaten wenigstens in allgemeinen Umrissen darzustellen und vor allem diese einzelnen gesetzlichen Bestimmungen vollständig unter Angabe der Stelle, wo solche amtlich veröffentlicht und dadurch leicht auffindbar sind und in ihren Einzelheiten nachgesehen werden können, auf- und anzuführen.

I.

Allgemeine Deutsche Fischereigesetze.

Immerhin wohnt dem Deutschen Reiche in einigen Punkten, namentlich strafrechtlich allgemeine gesetzliche Zuständigkeit bei. Nach dem Grundsatze: „Reichsrecht bricht Landesrecht" sind daher die die Fischerei betreffenden Bestimmungen der Reichsgesetze voranzustellen. Es sind anzuführen:

1. Das Strafgesetzbuch für das Deutsche Reich vom 15. Mai 1870 (ursprünglich für den Norddeutschen Bund) und vom 26. Februar 1876. Officielle Redaktion: Reichsgesetzblatt 1876, S. 25 ff. beziehungsweise S. 40 ff., nach welchem die §§ 296, 296a (S. 97 das.) speciell das unberechtigte Fischen zur Nachtzeit, bei Fackellicht oder unter Anwendung schädlicher und explodirender Stoffe, § 370 Nr. 4 das unberechtigte Fischen oder Krebsen überhaupt unter Strafe stellen, während Fischdiebstahl mit Diebstahl zusammen im § 242 (S. 85 daselbst)

behandelt wird und nach Gerichtsverfassungsgesetz vom 27. Januar 1877 § 37 Nr. 4 (R.-G.-Bl. S. 46 von 1877) zu landgerichtlicher Kompetenz gehört, wenn 25 ℳ die gestohlenen Fische werth sind, sonst zu schöffengerichtlicher. Auch bezüglich Hehlerei, Theilnahme, Begünstigung, Beschlagnahme u. A. gelten die allgemeinen, hier nicht zu erörternden Grundsätze. Ferner ist zu nennen:

2. Das Einführungsgesetz zum Strafgesetzbuche vom 31. Mai 1870 (R.-G.-Bl. S. 195 ff.), nach dessen § 2 u. A. die Landesstrafgesetze über: „Fischerei" in Kraft bleiben.

Für die Binnenfischerei ist weiter einschlagend und die Individualschonzeit fördernd:

3. Der Vertrag zwischen Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz, betreffend die Regelung der Lachsfischerei im Stromgebiete des Rheins, vom 30. Juni 1885 (R.-G.-Bl. 1886, S. 192);

Für die Küstenfischerei u. A.:

4. Der bereits erwähnte Internationale Vertrag vom 6. Mai 1882 (R.-G.-Bl. 1884, S. 75) und

5. Das Ausführungsgesetz dazu vom 30. April 1884 (das. S. 48) sammt

6. Der Erklärung zu Artikel 8, Absatz 5 des Vertrags vom 1. Februar 1890 (R.-G.-Bl. 1890, S. 5).

Auch mag verwiesen werden auf:

7. Die Strafproceßordnung für das Deutsche Reich vom 1. Februar 1877 (R.-G.-Bl. 1877, S. 253), weil deren §§ 94, 98, 111—114 und 137 für die Aufsichtsbeamten wichtige Bestimmungen enthalten.

II.

Landesgesetzgebung.

Im übrigen soll bezüglich der Landesgesetzgebung gruppenweise mit Berücksichtigung der verschiedenen Schonsysteme vorgegangen und dabei mit dem vom Landwirthschaftsrathe empfohlenen, älteren, erprobten und überall anzustrebenden

1. System der relativen oder Individualschonzeit,

d. h. demjenigen Systeme begonnen werden, nach dem die Vorschriften über Gestattung oder Verbot des Fanges der verschiedenen Fischgattungen, der Lebensweise und insbesondere der erfahrungsmäßig zu bestimmten Zeiten eintretenden Laichzeit derselben angepaßt und zur Kontrolle mit entsprechenden Handels- und Marktverboten verbunden sind.

Dies System liegt den Gesetzgebungen der Königreiche Bayern, Württemberg und Sachsen sowie des Großherzogthums Baden zu Grunde, ebenso der Schweiz und von Elsaß-Lothringen nach dem in der letzten 18. Session des Landesausschusses vereinbarten, unterm 2. Juli 1891 publicirten Gesetze, welches auf den bezüglichen Bestimmungen des Luzerner Vertrags zwischen Baden, Elsaß-Lothringen und der Schweiz vom 18. Mai 1887 fußend, ebenwohl auf dem Systeme der Individualschonzeit beruht und am 15. Juni 1892 Gesetzeskraft erlangt, während bislang in Elsaß-Lothringen ein gemischtes System als Rest des französischen Rechts: Frühjahrs- und Winterschonzeit und Individualschonzeit für bestimmte Fische herrschte, wie andererseits auch in Preußen und den sogenannten Vertragsstaaten die Bestimmungen der Rheinlachskonvention (oben I, 3) die Principien des absoluten Schonsystems durchbrochen haben.

Die einzelnen gesetzlichen, zur Zeit geltenden Bestimmungen sind:

A. Im **Königreich Bayern.**

(Vergleiche Dr. J. von Staudinger, die Landesfischereiordnung vom 4. Oktober 1884. Nördlingen 1885). Grundlage ist:

1. § 131, Ziffer 1 des Polizeistrafgesetzbuchs vom 10. November 1861 (Gesetz- und Verordnungsblatt 1861/62 II. Beilage zu Nr. 34), jetzt 1a, Artikel 126 des Neuen Bayerischen Polizeistrafgesetzbuchs vom 26. December 1871 (das. 1871/72, S. 9).

Einschlagend ist:

2. Gesetz vom 28. Mai 1852 über Benutzung des Wassers der öffentlichen Flüsse und der sog. ärarischen Privatflüsse, Artikel I Absatz 2, Artikel 40 Absatz 2 und Artikel 100, bezw. 52, 58, 97 Ziffer 5. Gesetz- und Verordn.-Bl. 1852, S. 353. Auf Grund des Artikels 100 erläßt

2a. Die königliche Regierung der Oberpfalz und von Regensburg Oberpolizeiliche Vorschriften: das Flachs- und Hanfrösten in Gewässern betreffend vom 7. Februar 1887 und Vollzugsverordnung vom selben Tage (Regierungsamtsblatt S. 16).

Hauptsächlich maßgebend aber ist:

3. Die Landfischereiordnung für das Königreich Bayern. Erlaß des Staatsministeriums des Innern, Abtheilung für Landwirthschaft, Gewerbe und Handel vom 4. Oktober 1884. (G.- u. V.-Bl. 1884 Nr. 44, S. 459 ff.).

Dieselbe für die einzelnen Regierungsbezirke ergänzend und zwar an Stelle bis dahin bestehender sind:

4. Die Kreisfischereiordnungen:
   a. für Oberbayern vom 21. Oktober 1885 (Kreis-Amtsblatt 1885 S. 109) früher vom 22. Januar 1877;

b. für Niederbayern vom 21. December 1885 (Kr.-A.-Bl. 1886, S. 27) früher vom 3. September 1879;
c. für die Pfalz vom 23. März 1885 (Kr.-A.-Bl. 1885 S. 179) mit Nachtrag: an Stelle der Vorschriften vom 16. Februar 1886, Oberpolizeiliche Vorschriften zur Landesfischereiordnung vom 1. März 1890 (Kr.-A.-Bl. Nr. 2 S. 8) früher Kreisfischereiordnung vom 23. December 1872;
d. für Oberpfalz und Regensburg vom 9. April 1885 (Kr.-A.-Bl. S. 47) mit α) Nachtrag vom 16. Februar 1886 (das. 1886 S. 13). Frühere Bestimmungen für diesen Bezirk nicht vorhanden;
e. für Oberfranken vom 27. Januar 1886 (Kr.-A.-Bl. 1886 S. 11 und 12) mit α) Nachtrag vom 23. Januar 1888 (das. 1888 S. 7, Nr. 4) an Stelle der früheren vom 23. December 1884 und 21. Mai 1873;
f. für Mittelfranken vom 29. Mai 1889 (Kr.-A.-Bl. Nr. 24) an Stelle der früheren vom 17. März 1886;
g. für Unterfranken und Aschaffenburg vom 4. Februar 1886 (Kr.-A.-Bl. S. 11) früher 25. August 1872;
h. für Schwaben und Neuburg vom 14. Oktober 1885 (Kr.-A.-Bl. S. 115 ff.) mit Nachträgen α) vom 26. März 1886 (Kr.-A.-Bl. S. 31) und β) vom 12. December 1886 (das. S. 100). Frühere Bestimmungen nicht bekannt.

5. Besondere Bestimmungen für die Bodenseefischerei (vergl. oben I. 3): Oberpolizeiliche Vorschriften der Kreis-Regierung von Schwaben und Neuburg vom 20. Juni 1883 (Kr.-A.-Bl. S. 681).

6. Vorschriften über Perlfischerei:
a. für Niederbayern vom 25. Oktober 1887 (Kr.-A.-Bl. 1887 S. 81;
b. für Oberpfalz vom 10. April 1888 (Kr.-A.-Bl. S. 37);
c. für Oberfranken § 4 der früheren, insoweit nicht beseitigten Kreisfischereiordnung vom 21. Mai 1873 (Kr.-A.-Bl. S. 582/83).

7. Oberpolizeiliche Vorschriften, in Ausführung des Vertrags zwischen Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz, die Regelung der Lachsfischerei im Stromgebiete des Rheins betr. Bekanntmachung des kgl. bayer. Staatsministeriums des Innern vom 30. Januar 1887 (Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 4 vom 1. Februar 1887).

B. Königreich Württemberg.

(Vergleiche Zusammenstellung der gesetzlichen Bestimmungen vom Gauverbande der Fischerei-Vereine; Tübingen bei Fues 1890).

1. Gesetz über die Fischerei. Vom 27. November 1865 (Regierungsblatt 1865 S. 499); dazu zu §§ 7 und 12:

2. Gesetz betreffend einige Abänderungen des Gesetzes über Fischerei vom 27. November 1865. Vom 7. Juni 1885 (Reg.-Bl. S. 227).

3. Polizeistrafgesetz vom 21. December 1871 (Artikel 39 und 42 — Reg.-Bl. 1871 S. 403).

4. Verfügung der Ministerien des Innern und der Finanzen betreffend die Ausübung der Fischerei. Vom 24. December 1889 (Reg.-Bl. S. 1—90). Letztere ist an Stelle der vom 7. Juli 1877 getreten. Sie beruht auf den sog. Heidelberger Vereinbarungen zwischen Baden und Hessen vom 31. Mai und 1. Juni 1889 bezüglich der Neckarfischerei. (Allgemeine Fischereizeitung 1889 Nr. 15, S. 169).

C. Königreich Sachsen.

(Vergleiche Schriften des Sächsischen Fischerei-Vereins Nr. 1 1884 und 1886, Umschlag ꝛc.)

1. Gesetz über die Ausübung der Fischerei in fließenden Gewässern vom 15. Oktober 1868 (Gesetz- und Verordnungsblatt 1868 Nr. 150, S. 1247 ff.). Dazu Ausführungsverordnungen:
   a. vom 16. Oktober 1868 (das. 1878 Nr. 151, S. 1252 ff.);
   b. vom 28. Oktober 1878 (das. 1878 Nr. 87, S. 446 ff.).

2. Gesetz vom 16. Juli 1874, Nachtragungen zu dem Gesetze über Ausübung der Fischerei ꝛc. (G.- und V.-Bl. 1874 Nr. 87, S. 99 ff.).

3. Bekanntmachung vom 28. Juni 1880 (das. 1880 Nr. 38, S. 83 ff.). Außerdem enthalten bezügliche Bestimmungen:

4. Die revidirte Landgemeinde-Ordnung vom 24. April 1873 § 74k und § 84 (wegen Beglaubigung der Fischkarten. G.- und V.-Bl. 1873 Nr. 44, S. 328).

5. Verordnung vom 4. April 1878 § 17 Transport lebender Fische betreffend (das. 1878 Nr. 25, S. 39).

D. Großherzogthum Baden.

(Vergleiche A. Buchenberger: Fischereirecht und Fischereipflege im Großherzogthum Baden. Tauberbischofsheim 1888.)

1. Gesetz vom 29. März 1852, das Recht zur Fischerei, die Ausübung desselben und die Entschädigung der vormals Berechtigten (Verordnungsblatt f. d. Großherzogthum Baden 1852 Bd. XV, S. 852).

2. Gesetz vom 3. März 1870 und

3. Nachtragsgesetz vom 26. April 1886 die Ausübung und den Schutz der Fischerei betreffend (G.- u. V.-Bl. 1870 Band XVIII, S. 225 und 1886 Bd. XXI, S. 189 ff.). NB. Beseitigt ist die Verordnung vom 9. Januar 1871 betreffend Einführung des Gesetzes vom 3. März 1870 und Instruktion des Handelsministeriums vom 11. Januar 1871 durch:

4. Landesfischerei-Ordnung zum Vollzuge des Gesetzes vom 3. März 1870 und des Nachtraggesetzes vom 26. April 1886. Vom 3. Februar 1888 (G.- u. V.-Bl. 1888 Nr. II, S. 53 ff.).

Vollzugsvorschriften hierzu sind:

a. Ministerialverfügung vom 3. Februar 1888 in Betreff des Lachs- und Felchenfanges zur Schonzeit (zu § 44, 4).

b. Dienstanweisung vom 3. Februar 1888 für die zur Beaufsichtigung der Fischerei verpflichteten Personen (a und b im G.- u. V.-Bl. 1888 II, S. 6 ff.).

5. Perlfischereiordnung vom 3. Februar 1888 (daselbst II, S. 41 ff.).

6. Gesetz das Recht zur Ausübung der Fischerei betr. Vom 29. März 1890 (G.- u. V.-Bl. 1890 Nr. X, S. 193), mit

6a. Verordnung des Ministeriums des Innern vom 5. April 1890, das Recht zur Ausübung der Fischerei betreffend (das. S. 149).

7. Verordnung die Fischerei im Neckar betreffend vom 19. Januar 1890 (das. 1890 Nr. V).

Vorstehende Gesetze beruhen zum Theil auf:

8. Der Uebereinkunft zwischen Baden, Elsaß-Lothringen und der Schweiz über die Anwendung gleichartiger Bestimmungen für die Fischerei im Rhein und seiner Nebenflüsse einschließlich des Bodensees (sog. Luzerner Vertrag) vom 18. Mai 1887 (G.- u. V.-Bl. 1888 II, S. 6). Bezüglich der sog. Heidelberger Vereinbarungen siehe oben bei III. 4. Ersterer Vertrag ist auch die Veranlassung, daß die Regierung des

E. Reichslandes Elsaß-Lothringen

mit dem Landesausschusse in dessen 18. Session 1891 ein umfassendes auf dem Princip der Individualschonzeit beruhendes Gesetz vereinbart hat, welches als „Fischereigesetz für Elsaß-Lothringen vom 2. Juli 1891“ publicirt ist und am 15. Juni 1892 in Kraft tritt. Durch dasselbe sind bereits beseitigt (vergl. die Fischereigesetze Elsaß-Lothringens, Separatabdruck aus Wassergesetze Elsaß-Lothringens von E. Huber, Mannheim und Straßburg 1877):

1. Gesetz vom 15./24. April 1829 über die Flußfischerei. Bulletin des lois Serie 8, Nr. 10954).

2. Ordonnanz vom 28. Oktober 1860 betreffend die Verpachtung des dem Staate zustehenden Fischereirechts (das. Serie 9, Nr. 8989).

3. Gesetz vom 31. Mai 1865 über die Fischerei (daselbst Serie 11, Nr. 13271).

4. Kaiserliches Dekret vom 26. August 1865 über die Prüfung der Größe der Netzmaschen (das. Serie XI, Nr. 13659).

5. Gesetz betreffend die Festsetzung der Fischereischonstrecken vom 24. December 1876 (Gesetzblatt für Elsaß-Lothringen 1877 S. 1).

Es werden theilweise beseitigt, theilweise erheblich geändert durch die zur Zeit — Mitte Mai 1892 — noch ausstehenden Ausführungsverordnungen:

6. Kaiserliche Verordnung betreffend die Fischerei im Rhein vom 24. December 1876 (das. S. 2).

7. Kaiserliche Verordnung vom 12. Februar 1883 betr. die Fischereipolizei (Ges.-Bl. f. E.-L. 1883, S. 5).

8. Verordnung des Bezirkspräsidiums betreffend Verbot von Fischereigeräthen und Fangmitteln nach § 15 der Verordnung vom 12. März 1883. Für Unterelsaß vom 15. Januar 1884 (Central- und Bezirksamtsblatt 1884, S. 31).

9. Desgleichen für Lothringen vom 10. December 1883 und 8. August 1884 (Centr.- u. B.-A.-Bl. 1884 S. 38 und 197).

10. Desgl. für Oberelsaß vom 4. März 1884 (das. S. 84).

11. Desgl. für Unterelsaß vom 22. März 1885 (das. 1885, S. 68).

12. Desgl. für Oberelsaß vom 7. Juni 1885 (das. S. 120).

13. Bekanntmachung des Ministeriums betreffend die Verunreinigung der Gewässer vom 9. August 1886 (das. 1886, S. 167).

14. Verordnung des Bezirkspräsidenten von Straßburg betreffend Verbot von Fischereigeräthen und Fangmethoden vom 1. Juni 1887 (das. S. 112).

15. Beschluß des Bezirkspräsidenten von Lothringen betr. Abänderung der Polizeiverordnung vom 10. December 1883 — oben 9 — vom 17. Juli 1890 (das. 1890 S. 215).

Die im neuen Fischereigesetze selbst enthaltenen Bestimmungen sind bei den weiteren Erörterungen mit berücksichtigt, es ist aber davon Abstand genommen, den Inhalt der Bestimmungen unter 6—15 vorstehend ausführlich zu behandeln. Für den größten Theil Süddeutschlands und die Schweiz, soweit das Rheingebiet in Frage kommt, gilt

jetzt im wesentlichen gleiches, auf das System der Individualschonzeit gebautes Fischereirecht, während in Nord- und Mitteldeutschland — abgesehen vom Königreich Sachsen — oben C —

2. Das System der absoluten Schonzeiten

maßgebend ist. Durch das Preußische Fischereigesetz vom 30. März 1874 als neues System ins Leben gerufen, ist es von den Vertretern des Deutschen Fischerei-Vereins lebhaft angegriffen und auch vom Deutschen Landwirthschaftsrathe als das weniger zu empfehlende bezeichnet, jedoch außer in Preußen in den sogenannten Vertragsstaaten in Folge Konvention und auch in den beiden Mecklenburgs und Großherzogthum Hessen eingeführt. Es besteht darin, daß zu bestimmten Zeiten je nach der Beschaffenheit der Gewässer und den darin vorzugsweise vorkommenden Fischarten im Herbst oder im Frühjahr jede Fischerei in demselben überhaupt verboten wird. Es ist durch den Abschluß der sog. Rheinlachskonvention — oben I. 3 — auch in Preußen und Hessen und durch Einführung einer Schonzeit für Lachs auch in den übrigen deutschen Strömen auch sonst mehrfach durchbrochen. Zunächst seien hier angeführt die gesetzlichen Bestimmungen, die zur Zeit im

F. Großherzogthum Hessen

gelten. (Vergl. zu 2 und 3 officielle Ausgabe des Finanzministeriums. Darmstadt bei Junghans 1888.)

1. Gesetz die Ausübung und den Schutz der Fischerei betreffend vom 27. April 1881 (Reg.-Bl. 1881 Nr. 10).

2. Landesherrliche Verordnung die Ausführung des Gesetzes vom 27. April 1881 über die Ausübung 2c. vom 14. December 1887 (Reg.-Bl. 1887 Nr. 17) trat an Stelle der Verordnung vom 1. April 1882.

3. Bekanntmachung des Ministeriums des Innern und der Justiz betreffend die Ausführung 2c. vom 17. December 1887 (das. Nr. 17) trat an Stelle der Bekanntmachung vom 3. April 1882.

Die sogenannten Heidelberger Vereinbarungen — oben B. 4 — trafen das Hessische Recht nicht erheblich und haben deßhalb zu einer Aenderung beziehungsweise einen Nachtrag nicht geführt, insbesondere gilt daselbst schon Frühjahrsschonzeit für den Neckar.

Sonach bleibt noch übrig, die Gesetzgebung Preußens und der weitergenannten Staaten aufzuzählen.

G. Königreich Preußen.

(Vergleiche: Das Fischereigesetz für den Preußischen Staat nebst Ausführungsverordnungen. Textausgabe mit Anmerkungen. Berlin bei P. Parey 1887.)

1. Fischereigesetz für den Preußischen Staat vom 30. Mai 1874 (Preußische Gesetzsammlung 1874 S. 197) bezw. 1a. Gesetz betr. die Ausdehnung des Fischereigesetzes ꝛc. auf den Kreis Herzogthum Lauenburg vom 4. April 1877 (G.-S. S. 122).

2. Gesetz betreffend Abänderung des Fischereigesetzes ꝛc. vom 30. März 1880 (G.-S. S. 228).

3. Verordnungen betreffend die Ausführung des Fischereigesetzes und zwar

α. vom 23. Juli 1886:

a. für die Rheinprovinz (G.-S. S. 189),
b. für den Regierungsbezirk Wiesbaden (das. S. 197);

β. vom 8. August 1887:

c. für die Provinz Ostpreußen (G.-S. S. 337),
d. „ „ „ Westpreußen (das. S. 348),
e. „ „ „ Pommern (das. S. 360),
f. „ „ „ Brandenburg (das. S. 347),
g. „ „ „ Schlesien (das. S. 406),
h. „ „ „ Sachsen (das. S. 414),
i. „ „ „ Schleswig-Holstein (das. S. 376),
k. „ „ „ Hannover (das. S. 385),
l. „ „ „ Westfalen (das. S. 423),
m. „ den Regierungsbezirk Cassel (das. S. 441),
n. „ die Hohenzollernschen Lande (das. S. 433);

γ. vom 1. Juni 1888:

o. für die Provinz Posen (G.-S. S. 105).

Da diese Ausführungsverordnungen nur die früheren vom Jahre 1877 und § 53 des Fischereigesetzes nur die den neueren entgegenstehenden älteren Bestimmungen außer Kraft setzen, so bestehen einestheils fast überall noch ältere provinzielle, den Vorschriften des Fischereigesetzes nicht widersprechende Bestimmungen, wie z. B. aus der Parey'schen Ausgabe des Fischereigesetzes S. 42, Note 2 und Entscheidungen des Kammergerichts abgedruckt bei Seelig's oben erwähntem Werke (Nr. 41 S. 32 und Nr. 60 S. 54 u. A.) sich ergiebt, anderntheils aber geben die neuen Ausführungsverordnungen den Regierungspräsidenten unter

Mitwirkung des Bezirksausschusses das Recht, Polizeiverordnungen zu erlassen, von welcher Befugniß mehrfach z. B. in den Provinzen Hannover, Schlesien, Regierungsbezirke Cassel Gebrauch gemacht ist. Diese älteren und neueren, provinziellen und lokalen gesetzlichen Bestimmungen alle hier aufzuführen, gestattet der Raum nicht.

Als allgemein gültig kommt weiter in Betracht:

4. Das Gesetz über die Zuständigkeit der Verwaltungs- und Verwaltungsgerichtsbehörden vom 1. August 1883 (G.-S. S. 237 ff.) jetzt in allen Provinzen Preußens eingeführt, welches für die Bestimmungen in den §§ 4, 5, 9, 10, 31, 36, 39, 41—44 des Fischereigesetzes in den §§ 98—102 Aenderungen getroffen hat.

Das absolute System gilt ferner, da Preußen in Folge des mit Waldeck-Pyrmont unterm 24. November 1877 abgeschlossenen Vertrags auch in diesen Fürstenthümern die Gesetzgebungsbefugniß hat, in

H. **Waldeck-Pyrmont.**

Auf Grund des preußischen Gesetzes betreffend die Befugniß der Landespolizeibehörde zum Erlasse von Polizeiverordnungen vom 13. Januar 1875 § 2 ff. (Fürstlich Waldeck'sches Regierungsblatt 1875 Nr. 4 S. 4) erging:

1. Fischereipolizeiverordnung vom 1. April 1878 (Reg.-Bl. 1878 Nr. 5 S. 20a). Außerdem gestattet

2. das Gesetz betreffend die Abänderung des Jagdpolizeigesetzes vom 29. April 1854, vom 28. Januar 1884 (Reg.-Bl. 1884 Nr. 7 S. 21) dem Fischereiberechtigten und Fischereipächter Fischottern unter Cautelen zu fangen und zu behalten.

Das neue System gewann bedeutendere Ausdehnung dadurch, daß Preußen mit den benachbarten Nord- und Mitteldeutschen Staaten auf der Preußischen Grundlage beruhende Fischereiübereinkommen abgeschlossen hat, so unterm 3. December 1877 mit den Thüringischen Staaten, Oldenburg, Braunschweig und den drei freien Städten, 1878 trat als 16. sogenannter Vertragsstaat Schaumburg-Lippe bei und am 19. Januar 1880 wurde mit dem Großherzogthum Hessen, am 3. März 1881 mit den beiden Mecklenburg ein fast gleichlautendes Uebereinkommen getroffen, wodurch jährliche Konferenzen der Bevollmächtigten der Vertragsstaaten zwecks Aufrechterhaltung der Uebereinstimmung der gesetzlichen Bestimmungen der Einzelstaaten, insbesondere gleichmäßiger Aenderungen derselben stattfinden sollen und stattgefunden haben, insbesondere im Jahr 1880 zu Arnstadt, woselbst unterm 8. Mai ein Nachtrag zu dem Uebereinkommen beschlossen ist, und im Jahr 1886, wo am 14./15. Mai zu Arnstadt, später zu Berlin am 6./7. December

genehmigte Abänderungen beschlossen sind, welche den neuesten preußischen Ausführungen — s. oben G. 3 a—o — und den Erlassen der gleich weiter namhaft zu machenden Staaten zu Grunde liegen. Im Einzelnen sind dies im

I. Großherzogthum Sachsen-Weimar-Eisenach:

1. Gesetz die Fischerei betreffend vom 6. Mai 1876 (Regierungsblatt für das Großherzogthum Sachsen-Weimar-Eisenach 1876 Nr. 3, S. 73).

2. Ministerialbekanntmachung dazu vom 11. Mai 1877 (das. 1877 Nr. 12, S. 89).

3. Nachtrag zum Gesetz vom 6. Mai 1876 die Fischerei betreffend. Vom 7. December 1880 (das. 1880 Nr. 30, S. 257).

4. Nachtrag zum Gesetze &c. Vom 17. November 1886 (das. Nr. 28, S. 273).

5. Neue Verordnung zur Ausführung des Gesetzes &c. Vom 18. September 1887 (das. 1887 Nr. 21, S. 235). Letztere trat an Stelle der früheren Verordnungen vom 30. Januar 1878 und 3. December 1884.

K. Großherzogthum Oldenburg.

a. Großherzogthum Oldenburg.

1. Fischereigesetz vom 17. März 1879 (Gesetzblatt für das Großherzogthum Oldenburg Bd. XXV Stück 11 Nr. 23, S. 121).

1a. Bekanntmachung, die zwischen den Vertragsstaaten vom 3. December 1877 geschlossene Uebereinkunft betreffend, vom 2. Mai 1879 (das. Bd. XXV Stück 21; Nachtrag Bd. XXVI Stück 9, Nr. 17).

2. Bekanntmachung des Staatsministeriums vom 12. November 1879 betreffend die Ausführung des Fischereigesetzes &c. (das. Bd. XXV Stück 34, Nr. 66).

3. Desgl. vom 1. Oktober 1880 (das. XXV, Nr. 63).

4. Desgl. vom 10. Januar 1882 (das. Bd. XXVI Stück 25, Nr. 50).

5. Desgl. vom 17. Juli 1883 betreffend Errichtung eines Laichschonreviers in Beaufsichtigung der Fischerei in der untern Weser (das. Bd. XXVI Stück 65).

6. Desgl. vom 23. November 1889 betreffend den Fischereiaufsichtsdienst an der Unterweser (das. Bd. XXIX Stück 21, Nr. 39, S. 157).

b. Fürstenthum Birkenfeld.

7. Fischereigesetz vom 25. März 1879 (Gesetzblatt für das Fürstenthum Birkenfeld Bd. IX Nr. 16).

8. Bekanntmachung des Staatsministeriums vom 7. Juli 1880 betreffend Ausführung desselben (Bd. IX Stück 46).

9. Desgl. der Regierung vom 18. Juli 1880 (ebendaselbst).

10. Desgl. derselben vom 5. Februar 1883 betreffend das Verbot des Handels mit eiertragenden Krebsen (das. Bd. X Stück 21).

c. Fürstenthum Lübeck.

11. Verordnung vom 1. April 1882 zur Ausführung des Fischereivertrags vom 3. December 1877 (Gesetzblatt für das Fürstenthum Lübeck, Band 18 Stück VII).

12. Bekanntmachung der Regierung vom 11. Juni 1883 Oberpolizeiliche Vorschriften über den Handel mit Krebsen (das. Bd. 18 Stück XXV).

L. Herzogthum Braunschweig.

1. Fischereigesetz für das Herzogthum Braunschweig vom 1. Juli 1879 (Gesetz- u. Verordnungs-Sammlung 1879 Nr. 38, S. 363).

2. Landesherrliche Verordnung vom 4. November 1889 betreffend die Ausführung des Fischereigesetzes rc. (das. 1888 Nr. 49, S. 195) trat an Stelle der Verordnung vom 21. April 1880).

3. Gesetz betreffend Abänderung des Fischereigesetzes vom 1. Juli 1879. Vom 19. December 1889 (das. 1889 Nr. 51, S. 509).

M. Herzogthum Sachsen-Meiningen-Hildburghausen.

1. Gesetz vom 1. Mai 1888 die Fischerei und den Krebsfang betreffend. (Sammlung der landesherrlichen Verordnungen Bd. XXII 1888 Nr. 58, S. 223) trat an Stelle des Fischereigesetzes vom 10. Oktober 1872.

2. Ausschreiben des herzoglichen Staatsministeriums vom 23. Juni 1888 fischereipolizeiliche Bestimmungen betreffend. (Sammlung der Ausschreiben der landesherrlichen Oberbehörden Bd. VI 1888 Nr. 53, S. 219) trat an Stelle des Ausschreibens vom 21. Juni 1877.

N. Herzogthum Sachsen-Altenburg.

1. Fischereigesetz vom 19. Juli 1876 (Herzogl. Sachsen-Altenburgische Gesetzsammlung 1876 Stück VII Nr. 5 S. 45; dazu: a. Bestimmung vom 14. Juni 1877 Fischkarten betr., das. S. 67 1877).

2. Ministerialbekanntmachung vom 11. Februar 1881 zur Ausführung des Fischereigesetzes ꝛc. (das. 1881 Stück II Nr. 3, S. 17).

3. Gesetz vom 10. März 1881 eine Abänderung des Fischereigesetzes vom 19. Juli 1876 betr. (das. 1881 Stück III Nr. 5, S. 20).

4. Neue höchste Verordnung zur Ausführung des Gesetzes die Fischerei betreffend vom 10. Juli 1876. Vom 27. Januar 1888 (das. 1888 Stück I Nr. 3, S. 2) hob die Verordnungen vom 19. Mai 1878 und 19. December 1884 auf.

O. Großherzogthum Sachsen-Coburg-Gotha.

1. Gesetz die Fischerei betreffend vom 15. Mai 1877 (Gemeinschaftliche Gesetzsammlung für die Herzogthümer 1877 Nr. 345; Gesetzsammlung für Herzogthum Gotha Nr. 10, S. 69).

2. Gesetz betreffend eine Zusatzbestimmung zum Gesetz vom 15. Mai 1877 die Fischerei betr. Vom 14. Mai 1880 (das. Nr. 11, S. 47). An Stelle der Verordnung vom 9. März 1878 trat:

3. Anderweite Verordnung zur Ausführung des Gesetzes vom 15. Mai 1877. Vom 1. Oktober 1888. (Gemeinsch. Ges.-S. Nr. 517; Ges.-Samml. für das Herzogthum Coburg Nr. 1113 von 1888 Stück VI, S. 132).

P. Herzogthum Anhalt.

1. Fischereigesetz vom 10. Juli 1876 (Gesetzsammlung für das Herzogthum Anhalt Bd. VIII Nr. 426, S. 163).

2. Polizeiverordnung die Bezeichnung der ohne Beisein des Fischers zum Fischfange ausliegenden Fischerzeuge betreffend vom 30. Oktober 1878 (das. Bd. IX Nr. 503, S. 241).

3. Verordnung zur ferneren Ausführung des Fischereigesetzes vom 10. Juli 1875. Vom 27. Mai 1879 (das. Bd. IX Nr. 534, S. 579) trat an Stelle der Verordnung vom 10. Juli 1876.

4. Verordnung die Form der Fischereikarten und Berechtigungsscheine betr. Vom 15. Juli 1879 (das. Nr. 543, S. 647).

4a. Allerhöchster Erlaß vom 15. December 1879 die Genehmigung des Coswiger Fischereigenossenschaftsstatuts betreffend (das. Bd. X Nr. 559, S. 9).

5. Gesetz betreffend die Abänderung des Fischereigesetzes vom 10. Juli 1876. Vom 4. März 1881 (Ges.-S. für das Herzogthum Anhalt Bd. X Nr. 564, S. 181).

6. Verordnung zur Ausführung ꝛc. Vom 17. November 1887 (das. Bd. XII Nr. 761, S. 441) trat an Stelle der Verordnung vom 20. December 1877.

Q. Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt.

1. Fischereigesetz vom 12. Juli 1877 (Gesetzsammlung für das Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt 1877, S. 45).

2. Ausführungsverordnung zum Fischereigesetz ꝛc. vom 1. März 1878 (das. 1878, S. 5).

3. Gesetz vom 20. Oktober 1880 einen Zusatz zum Fischereigesetz betreffend (das. 1880, S. 115).

4. Ministerialbekanntmachung vom 16. Februar 1881 zum Fischereigesetz ꝛc. (das. 1881, S. 21).

5. Desgl. vom 1. April 1881 (das. S. 22).

6. Verordnung vom 12. December 1884 die Schonzeiten betreffend (das. S. 155).

R. Fürstenthum Schwarzburg-Sondershausen.

1. Fischereigesetz vom 20. September 1876 (Gesetzblatt für das Fürstenthum Schwarzburg-Sondershausen 1876, S. 175).

2. Ausführungsverordnung zum Fischereigesetz vom 20. September 1876. Vom 27. Juni 1877 (das. 1877, S. 45).

3. Revidirte Ausführungsverordnung zum Fischereigesetze. Vom 18. September 1878 (das. 1879, S. 99).

4. Gesetz betreffend Nachtrag zum Fischereigesetz ꝛc. Vom 13. April 1881 (das. 1881, S. 92).

5. Ministerialbekanntmachung vom 7. Februr 1891. Ausführung des § 23 Ziffer 2 des Gesetzes vom 20. September 1876 (das. 1891, S. 7).

S. Fürstenthum Reuß ältere Linie.

1. Gesetz vom 2. Juli 1878 die Fischerei betreffend (Gesetzsammlung für das Fürstenthum Reuß ältere Linie 1878 Nr. 8, S. 81).

2. Verordnung vom 7. Juli 1878 die Ausführung des Fischereigesetzes vom 2. Juli 1878 betr. (das. S. 93).

3. Regierungsbekanntmachung vom 8. Juli 1878 die Form der Fischereikarten, der Berechtigungsscheine und die Kennzeichen der Fischerzeuge betr. (das. S. 97).

4. Desgleichen vom 30. September 1880 Erläuterung einiger Bestimmungen der Ausführungsverordnung betreffend (das. 1880 Nr. 9, S. 87).

5. Gesetz vom 8. December 1880 Zusatzbestimmungen zum Gesetze vom 2. Juli 1878 (das. Nr. 10, S. 94).

6. Nachtrag zur Ausführungsverordnung vom 20. August 1881 (das. Nr. 9, S. 109).

7. Weiterer Nachtrag vom 16. December 1884 zur Verordnung vom 7. Juli 1878 ꝛc. betr. (das. Bd. XIII Stück 41 Nr. 15, S. 142).

T. Fürstenthum Reuß jüngere Linie.

1. Gesetz vom 15. Juli 1870 die Ausübung der Fischerei in fließenden Gewässern betr. (Gesetzsammlung für die Fürstlich Reußischen Lande jüngerer Linie 1870 Stück 321, S. 165).

2. Gesetz vom 25. Mai 1878 die Abänderung einiger Bestimmungen des Fischereigesetzes vom 15. Juli 1870 ꝛc. betr. (das. 1878, S. 215).

3. Gesetz vom 24. December 1880 einen Nachtrag zum Gesetze vom 15. Juli 1870 ꝛc. betr. (das. 1880, Nr. 428, S. 423).

4. Ministerialbekanntmachung vom 22. Oktober 1887 die Ausübung der Fischerei betreffend (das. Bd. XX, S. 203).

5. Desgleichen vom 1. August 1889 Abänderung von § 7 Ziffer 3 der Ministerialbekanntmachung vom 12. Oktober 1887 (das. S. 253).

U. In der Freien und Hansastadt Bremen.

An Stelle der Gesetze: a. vom 23. März 1879 betreffend die Ausübung der Fischerei; b. des Fischereigesetzes vom 27. Mai 1888, trat als allein gültige Norm:

Fischereigesetz vom 27. Mai 1888 (Gesetzblatt der Freien und Hansastadt Bremen 1888 Nr. 12, S. 137).

V. In der Freien und Hansastadt Hamburg.

An Stelle des Fischereigesetzes vom 8. Juli 1878 ist getreten:

Revidirtes Gesetz betreffend die Ausübung der Fischerei im Hamburg'schen Staate vom 15. Juni 1887 (Amtsblatt der Freien und Hansastadt Hamburg 1887, S. 181).

W. In der Freien und Hansastadt Lübeck.

Statt der Fischereiordnung vom 23. Februar 1881 gilt allein:

Fischereiordnung für den Lübeck'schen Freistaat vom 27. April 1887 (Sammlung der Lübeck'schen Verordnungen und Bekanntmachungen 1887. 27. April Nr. 9).

X. Im Fürstenthum Lippe-Detmold.

1. Fischereigesetz vom 4. November 1880 (mit Berechtigung zu § 9 vom 21. November 1880; Gesetzsammlung für das Fürstenthum Lippe 1880 Nr. 28, S. 190; Nr. 30, S. 209).

2. Verordnung zur Ausführung des Fischereigesetzes vom 4. November 1880. Vom 28. November 1881 (das. 1881, Nr. 17, S. 357).

Y. Fürstenthum Schaumburg-Lippe

hat kein Fischereigesetz oder sonstige gedruckte fischereigesetzliche Bestimmungen.

Z. Im Großherzogthum Mecklenburg-Schwerin und Z[1]. Großherzogthum Mecklenburg-Strelitz

gelten wörtlich fast übereinstimmend, bei Z. nur um drei Paragraphen länger als einzige gesetzliche Bestimmung:

1. und 1a. Die Verordnungen vom 18. März 1891 betreffend den Fischereibetrieb (Regierungsblatt für Mecklenburg-Schwerin 1891 Nr. 6, S. 33 und Nr. 10 des Mecklenburg-Strelitzer Anzeigers).

Einzelne Fischereirechte.

Der Inhalt der vorstehend aufgeführten gesetzlichen Bestimmungen beschäftigt sich hauptsächlich mit fischereipolizeilichen Bestimmungen, doch sind auch einige fischereirechtliche Punkte behandelt, welche zunächst hier angeführt werden sollen:

A. Die **Eigenthumsfrage** selbst, das Recht zur Fischerei behandelt zunächst die Gesetzgebung:

I. Des Großherzogthums Baden im Gesetze vom 29. März 1852 — siehe die Zusammenstellung vorstehend bei D. 1 —; das Fischereirecht wird hier zugewiesen:

1. in den öffentlichen, d. h. schiff- und floßbaren Strömen und Seen dem Staate,
2. in Kanälen, Gewerbswässern, Teichen und anderen, im ausschließlichen Eigenthume befindlichen Gewässern dem Eigenthümer,
3. in den übrigen Gewässern, sofern Jemand mit seinem Grundbesitze auf mindestens 500 Ruthen = 1,5 km Länge an das Gewässer stößt, dem Anstößer (Adjacentenfischerei),
4. wenn diese Voraussetzung nicht eintrifft, der Gemarkungsgemeinde (Gemarkungsinhaber).

Die als Erblehn verliehenen Fischereirechte bleiben aufrecht erhalten; sonst trat Entschädigung ein. Siehe Buchenberger a. a. O. Seite 1 ꝛc.

Das Gesetz vom 29. März 1890 — oben D. 6 — räumt nun mit den vorstehend zu 2 und 3 gedachten Fischereirechten auf, indem es dieselben gegen Entschädigung entweder an den Staat, wenn die Kanäle ꝛc. Zufluß aus öffentlichen Gewässern haben oder den Gemarkungsgemeinden (vorstehend Nr. 4), wenn der Zufluß aus anderen fließenden Gewässern, zum Eigenthum zuweist und ist damit in Baden die so schwer zu lösende Frage der Beseitigung der sog. Adjacentenfischerei glücklich gelöst.

II. Das Bremer Fischereigesetz vom 17. Mai 1882 — oben U. — § 5 überweist die Fischerei in Weser und Lesum vom Jahre 1905 an dem Staate, beläßt die Ausübung dieser Fischerei im seitherigen Umfange und unbeschadet des Rechtes zum Angeln mit der Ruthe für jeden Einwohner der Stadt Bremen bis dahin dem Bremer Fischeramt, in den übrigen Gewässern unbeschadet des Fortbestandes festgestellter Privatrechte Einzelner an die Landgemeinden.

III. Hamburg — V. oben — § 3 behält die gesetzliche Regelung der Befugniß der Fischerei sich vor.

IV. § 1 des neuen Fischereigesetzes für Elsaß-Lothringen beläßt es in den dem Staate zugewiesenen schiffbaren Gewässern bei der Gestattung des Rechtes zum Fischen mit der schwimmenden Angel gegen Lösung einer Angelkarte (§§ 3 und 31) für Jedermann, läßt die Adjacentenfischerei bestehen (§ 3) und stellt nur deren Aufhebung gegen Entschädigung in Aussicht.

B. Als **Beschränkung der Ausübung** bestehender Fischereirechte erklären sich selbst die sämmtlichen neueren — oben B—Z[1] — aufgeführten Fischereigesetze, die meisten ausdrücklich, z. B. Preußen G, § 5, Hamburg V. u. A.

C. Das **Uferbetretungsrecht** des Fischers, welches als gesetzliche Beschränkung des Eigenthumsrechtes des Grundbesitzes zu Gunsten der Fischerei hier mit erwähnt sein mag, behandeln von neueren Gesetzgebungen, also abgesehen z. B. von den Bestimmungen des Preußischen Landrechts Buch II Titel 9 § 178 ꝛc., dem Verfolgungsrechte ausgetretener Fische und abgesehen von dem durch die Rechtsprechung (vergl. Seelig: Entscheidungen a. a. O. Nr. 118, S. 92) im ehemaligen Kurhessen anerkannten Uferbetretungsrechte u. A.:

I. Baden, der Fischereiberechtigte und die Fischereiaufseher dürfen „soweit erforderlich“ nicht eingefriedigte Grundstücke betreten; für etwaigen Schaden muß der Berechtigte aufkommen — oben D. 6 — § 1 Artikel 15; ebenso:

II. Braunschweig — L. 1 — § 44; ferner:

III. Sachsen-Coburg-Gotha — O. 1 — § 45,

IV. Großherzogthum Hessen — F. 1 — Artikel 59 mit dem Zusatz, daß weitergehende Rechte durch diese Bestimmung nicht beschränkt werden sollen.

V. Württemberg — B. 1 — Art. 11;

VI. Schwarzburg-Rudolstadt gestatten daneben dem Fischereiberechtigten, am Ufer stehendes, die Fischerei belästigendes Gehölz, nach fruchtloser Aufforderung der Ufereigenthümer zur Entfernung durch den Gemeindevorstand, abzuhauen und neben dem Stamme hinzulegen.

VII. Elsaß-Lothringen — oben E. — § 16 berechtigt den Ufereigenthümer das Betreten seines Grundstückes zum Zwecke des Fischens zu verbieten.

D. Mit der Frage, wie es mit den **bei Ueberschwemmungen ausgetretenen Fischen** sich verhält, beschäftigen sich die Gesetzgebungen:

I. Des Königreichs Sachsen — C. 1 — § 4, wonach

1. Der Fischereiberechtigte auch bei Ueberschwemmungen nur innerhalb der ursprünglichen Ufer fischen darf;
2. Auf überschwemmte Grundstücke übergetretene Fische der Grundbesitzer zwar fangen darf, jedoch ohne alle Vorrichtungen zur Zurückhaltung des Wassers oder der Fische selbst machen zu dürfen. Mit letztem Punkte beschäftigen sich fast alle neuen Fischereigesetze.

II. Baden — D. 6 — § 1, Artikel 4; D. 4b § 24 hat gleiche Bestimmungen; jedoch darf der Fischereiberechtigte auf fremdem Grund und Boden zurückgebliebene Fischbrut an sich nehmen.

III. Aehnlich Württemberg — B. 1 — Artikel 4, wo der Fischereiberechtigte gegen Ersatz etwa entstehenden Schadens auch außerhalb der gewöhnlichen Grenzen bei Ueberschwemmungen fischen darf. Gleiches gilt

IV. Im Großherzogthum Hessen — F. 1 — Artikel 11.

Fischereipolizei.

Weitere fischereirechtliche Fragen behandeln die neueren Fischereigesetzgebungen nicht, das Hauptgewicht liegt bei ihnen in der Regelung fischereipolizeilicher Gegenstände der verschiedensten Art, die in den Gebieten beider Schonsysteme ziemlich gleichmäßig und übereinstimmend jetzt geregelt sind, und dürfte damit das Bestreben zur Beschaffung eines allgemeinen deutschen Fischereirechtes um ein gutes Stück weiter gebracht sein. Diese Erlasse werden später zu behandeln, zunächst wird sich mit den Bestimmungen über die verschiedenen Schonsysteme selbst zu befassen sein:

A. Schonsysteme.

Auch hier besteht eine große Uebereinstimmung sämmtlicher Gesetzgebungen mit Ausnahme Bayerns über die Festsetzung einer

I. Wochenschonzeit.

Fast alle deutschen Staaten haben nunmehr eine solche eingeführt, in Bayern war sie gelegentlich der Einführung der Landesfischereiordnung — A. 3 oben — befürwortet, aber die Opposition der Berufsfischer behielt die Oberhand (vgl. v. Staudinger a. a. O. Bd. I, S. 31, 56). Durch Bekanntmachung des Ministeriums des Innern vom 30. Januar 1887 (II. 7) ist jedoch in Ausführung der sogenannten Rheinlachskonvention (I. 3) für Lachs und Maifisch im bayerischen Gebiet des Rheins 24stündige Wochenschonzeit durch Verbot des Fanges mit Geräthen jeder Art eingeführt. Auch im Königreich Sachsen — C. 1a § 14, IV. 4 § 14 — fehlt die Wochenschonzeit, weil dort, wie auch in Reuß jüngerer Linie, jede Fischerei mit Ausnahme der von den Fischerinnungen betriebenen täglich von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang und an Sonn- und Feiertagen auch während des Gottesdienstes untersagt ist. Baden hat die Wochenschonzeit nur für Lachs und Maifisch, in Folge der sog. Rheinlachskonvention, I. 3 Artikel IV, vergl. oben D. 4b § 41. Ebenso ist es in Württemberg — B. 4 § 4 und 10.

Im Anschluß und in Uebereinstimmung mit den Vereinbarungen für Lachs und Maifisch im Rheinstrome ist sonst fast überall, namentlich in Preußen (mit Ausnahme der Provinz Sachsen), G. 3 a—g, c—l § 4 resp. 5, in Hessen F. 4 § 2 vorgeschrieben, daß der Fischereibetrieb überhaupt auf die Dauer von 24 Stunden in jeder Woche und zwar meist vom Sonnabend Abend 6 Uhr bis Sonntags Abend 6 Uhr eingestellt werde; in einzelnen Staaten ist statt der 24 Stunden, wie dies auch früher in Preußen der Fall, die Pause von Sonnenuntergang am Sonnabend bis dahin am Sonntag bestimmt, so in Lippe-Detmold X. 1 § 87, Oldenburg K. 2 § 5, Waldeck H. 1 § 4; und andere Staaten haben die 24 Stunden wieder anders gelegt und zwar:

1. den ganzen Sonntag über von Mitternacht zu Mitternacht z. B. Sachsen-Altenburg N. 4 § 4, Sachsen-Coburg-Gotha O. 3 § 5, Sachsen-Meiningen-Hildburghausen M. 2 § 5, Reuß ältere und jüngere Linie S. 2 § 3, T. 4 § 3, Schwarzburg-Rudolstadt Q. 6 § 3, Sondershausen R. 3 § 3, Sachsen-Weimar-Eisenach I. 5 § 4;

2. von Sonntag früh 6 Uhr bis Montag früh 6 Uhr haben Schonzeit: Herzogthum Anhalt P. 6 § 3, beide Mecklenburg Z. 1 § 10 und Z[1]. 1 § 9 sowie die preußische Provinz Sachsen G. 3 § 3.

Die sog. stille Fischerei d. h. das Nachsehen und Wiedereinlegen ausstehender Netze ist fast überall während der Wochenschonzeiten und wie gleich vorweg hier gesagt sein mag, auch während sonstiger Schonzeiten gestattet; ebenso außerhalb Preußens und der sog. Vertragsstaaten das Angeln mit der Ruthe ohne Dispensation z. B. Hamburg V. § 8. Im übrigen können in Preußen und sonst Dispensationen dieserhalb z. B. Lippe Y. 2 § 27 und wegen anderer Fischereien gegeben werden, insbesondere zu wissenschaftlichen und zu Brutanstaltszwecken. Siehe u. A. G. 3 a—1 § 4 bezw. 5.

Auseinander gehen dann die Gesetzgebungen, je nachdem Individual- oder absolute Schonzeit in den verschiedenen Staaten vorgeschrieben ist. Bei der Festsetzung der

II. Individualschonzeit

für die einzelnen Fischarten erhellt, daß auch Seitens der nicht mit kontrahirt habenden Staaten: Bayern und Württemberg auf den sog. Luzerner Vertrag (D. 8) gerücksichtigt ist. Nach demselben sollen nämlich Schonzeit haben:

a) vom 1. März bis 30. April jeden Jahres:

1. Asch, Aesche — Thymallus vulgaris *Nilsson* — und ebenso
2. Regenbogenforelle — Trutta iridea *Gibbons*

b) vom 1. April bis 31. Mai jeden Jahres:

3. Zander — Lucioperca sandra *Cuv.*

c) vom 1. Oktober bis 31. December:

4. Seeforelle — Trutta lacustris *L.*

d) vom 10. Oktober bis 10. Januar:

5. Fluß- und Bachforelle — Trutta fario *L.*

e) vom 1. November bis 31. December:

6. Saiblinge, Ritter — Salmo salvelinus *L.*

f) vom 11. November bis 24. December:

7. Lachs — Salmo salar *L.*

g) vom 15. November bis 15. December:

8. Felchen (Weiß-, Blau- und Kropffelchen), insbes. Coregonus Wartmanni *Bloch.* und
9. Maräne, insbes. Coregonus maraena *Bl.*

Es sind überall die Schonzeiten in Baden, Bayern und Württemberg mindestens für diese Zeiten festgesetzt, für die Forelle (d 5) hat Bayern — A. 3 § 5 — bereits vom 1. Oktober an aber nur bis

zum 31. December jedoch mit der Befugniß der Verlängerung Schonzeit, bei besonders harten Wintern bis zum 15. Januar, dagegen hat Württemberg — B. 4 § 10 — für die Seeforelle (c 4) erst vom 10. Oktober an Schonzeit beziehungsweise ebenso in Baden gar keine für die sog. Silber- oder Schwebforellen (unfruchtbare Forellen). Für Lachs und Coregonen (f, g 7—9) hat Bayern längere Schonzeiten, nämlich vom 16. Oktober bis 31. December. Auch bedingen die eigenartigen Verhältnisse des Bodensees hier nicht zu behandelnde anderweite Feststellungen der Schonzeiten.

Das Königreich Sachsen C. 1b § 3 hat gleiche Schonzeit für die Regenbogenforelle; keine für Seeforelle und Felchen, für Aesche und Zander vom 9. April bis 10. Juni, für Saibling vom 1. Oktober bis 31. December, für die Bachforelle wie in Bayern, für Lachs die Zeit der preußischen Winterschonzeit — 14. Oktober bis 15. December.

Außerdem haben folgende Fischarten Schonzeit:

10. der Huchen — Salmo hucho *L.* — in Württemberg vom 12., in Bayern vom 10. März bis 30. April;

11. der Hasel — Squalius leuciscus *L.* — in Bayern vom 1. bis 30. April;

12. die Schleie — Tinca vulgaris *Cuv.* — hat Schonzeit im Königreich Sachsen während der Preußischen Frühjahrsschonzeit (künftig abgekürzt Pr. Fr.-Sch.) 10. April bis 9. Juni, in Württemberg und Baden vom 1. April, in Bayern vom 1. Juni bis zum 30. Juni;

13. für die Barbe — Barbus fluviatilis *Agass.* — haben Bayern, Württemberg und Baden Schonzeit vom 1. Mai bis 30. Juni, Königreich Sachsen Pr. Fr.-Sch.; ebenso

14. für die Bleie, Brasse — Abramis brama *L.* — Bayern und Württemberg beziehungsweise Sachsen;

15. für den Kilch — Coregonus hiemalis *Jurine* — Bayern vom 1. September bis 31. Oktober, Baden vom 15. November bis 15. December;

16. für den Kalifornischen Lachs — Salmo Quinnat — nur Bayern vom 1. Oktober bis 31. December (s. C. 18);

17. für die Meerforelle — Trutta trutta *L.* — Bayern vom 1. November bis 15. December, Sachsen bis dahin vom 14. Oktober an (Pr. W.-Sch.).

Es können in Bayern (A. 3 § 1, Abs. 4) die königlichen Kreisregierungen für ihre Bezirke oder für einzelne Gewässer zwei Monate nicht übersteigende Schonzeiten einführen für: Hecht — Esox lucius *L.* —, Rutte — Lota vulgaris *C.* —, Schied — Aspius rapax *Agass.* —, Karpfen — Cyprinus carpio *L.* —, Aitel, Döbel — Squalius cephalus *L.* —, Nerfling, Aland — Idus melanotus *Heck.* —,

Frauen-Nerfling — Leuciscus Virgo *Heck.* —, Frauenfisch — Leuciscus Meidingeri *Heck.* —, Seerußling — Abramis melanops *Heck.* —, Halbbrasse — Blicca björkna —, Nase — Chondrostoma Nasus *L.* —. Von diesen hat

18. der Hecht — Esox lucius *L.* — nur in Bayern theilweise (nämlich nicht in Ober- und Niederbayern und Schwaben) in den verschiedenen Regierungsbezirken verschieden bemessene Schonzeiten zwischen dem 15. Februar bis 30. April (vgl. Staudinger a. a. O. Bd. II, S. 27);

19. für die Aalraupe, Rutte — Lota vulgaris *C.* — bayerische Oberpfalz vom 1. December bis 31. Januar, ebenso Königreich Sachsen; ebenso für

20. den Schied, Rapfen — Aspius rapax *Agass.* — Oberpfalz, Königreich Sachsen Pr. Fr.-Sch. (s. C. 19 und 22);

21. für den Karpfen — Cyprinus carpio *L.* — haben Bayern mit Ausnahme der Regierungsbezirke Oberbayern, Mittelfranken und Schwaben, Württemberg und Baden Schonzeit vom beziehungsweise zwischen 1. Mai und 30. Juni;

22. Aitel, Döbel — Squalius cephalus *L.* — hat in Oberfranken vom 15. Mai bis 15. Juni Schonzeit, im Königreich Sachsen Pr. Fr.-Sch. (s. C. 19, 20 und 23);

23. Nerfling — Idus melanotus *Heck.* — hat in Oberfranken Schonzeit vom 1. Mai bis 1. Juni, in Württemberg vom 1. Mai bis 30. Juni, im Königreich Sachsen Pr. Fr.-Sch.;

24. die Nase — Chondrostoma nasus *L.* — hat im bayerischen Regierungsbezirk Oberfranken vom 10. April bis 10. Mai, in Schwaben vom 1. April bis 31. Mai allein Schonzeit.

Ohne alle Schonzeit ist in Bayern und überhaupt im Gebiete der Individualschonzeit und sonst:

25. der Aal — Anguilla vulgaris *Flem.*,

26. das Neunauge — Petromyzon *L.*,

27. der Waller — Silurus glanis *L.*,

28. die Ellritze — Phoxinus laevis *Agass.*

Auch: 29. der Maifisch — Clupea alosa und Finta *Cuv.* Siehe jedoch wegen Wochenschonzeit oben. Vereinzelt geschont ist:

30. der Barsch — Perca fluviatilis *L.* —, welcher in Württemberg vom 1. April bis 31. Mai, in Baden vom 1. Mai bis 30. Juni geschützt ist;

31. Zährte — Abramis vimba *L.*,

32. Karausche — Carassius vulgaris *Nordm.* —, die in Württemberg vom 1. Mai bis 30. Juni Schonzeit haben;

33. Laube, Uckelei — Alburnus lucidus;

34. Rothauge — Leuciscus rutilus — Plötze (in Preußen auch Rothfeder genannt);

35. Rothfeder — Scardinius erytrophtalmus *L.* — (in Preußen Rothauge genannt);

36. Gründling — Gobio fluviatilis.

Im Königreich Sachsen sind die unter Nr. 29—36 Aufgeführten während der Pr. Fr.-Sch. (9. April bis 10. Juni) geschützt. Mühlkoppe und die nicht namhaft gemachten Weißfischarten erfreuen sich keiner Individualschonzeit, dagegen ist in allen deutschen Staaten der in den neuen Fischereigesetzen den Fischen gleichgestellte

37. Flußkrebs — Astacus fluviatilis — derselben Schonzeit, nämlich vom 1. November bis 31. Mai unterstellt, jedoch abgesehen von Bayern (A. 3 § 7), wo nur männliche Krebse im Gewichte von mindestens 40 g ohne Feststellung eines Mindestmaßes gefangen werden dürfen, im Königreich Sachsen dürfen keine eiertragende weibliche Krebse gefangen werden (C. 1 § 6), ebenso in Hessen (F. 2 Art. 11) u. A. Siehe auch Württemberg (B. 1 § 10, Nr. 8), Baden (D. 4 § 48), Preußen (G. 3 a—1 § 7), desgl. die Vertragsstaaten.

Der Krebs hat also, auch wo sonst das System der absoluten Schonzeiten gilt, Individualschonzeit, was wenigstens im Rheingebiete auch bezüglich des Lachses der Fall ist, so daß

III. das System der absoluten Schonzeiten

mehrfach durchbrochen ist. Dieses in Preußen und den sog. Vertragsstaaten, auch im Großherzogthum Hessen eingeführte beziehungsweise angenommene System theilt die Gewässer je nach dem Vorkommen dieser oder jener im Herbst oder im Frühjahr laichender Fischarten in Gewässer mit Winter- und in solche mit Frühjahrsschonzeit, was gesetzlich fast überall im Wege der Ausführungsverordnung bestimmt wird. Konsequent dürfte, wie dies in den früheren preußischen Ausführungsverordnungen vom 2. November 1877 ꝛc. bestimmt war und in Lippe-Detmold (X. 1 § 28 Abs. 2) noch gilt, eine und dieselbe Strecke nur einer jährlichen Schonzeit unterworfen sein; allein das ist praktisch nicht durchführbar: in vielen Gewässern finden sich Herbst- und Frühjahrslaicher neben einander und so gemischt, daß keine Fischart vorherrscht, so daß nur eine oder die andere Fischart den zugedachten Schutz genießt, und nachdem für das Rheingebiet dem Lachs Individualschonzeit gewährt war, mußte sie ihm auch im Ems-, Weser- und Elbgebiet zu Theil werden, zumal auch für den Krebs, wie bereits hervorgehoben, Individualschonzeit besteht; so daß nunmehr für viele Wasserstrecken doppelte Schonzeit, wenigstens bezüglich des Krebses und der Salmoniden, besteht. Dies jedoch im Einzelnen nachzuweisen, würde zu weit abführen.

Die Winterschonzeit ist für einzelne Gewässer oder Gewässerstrecken in den verschiedenen Ländern oder Landestheilen (von Preußen)

der Vertragsstaaten sowie im Großherzogthum Hessen im Wege der Ausführungsverordnung geregelt. Siehe dieserhalb G. 3 a—1 § 3 ff.; I. 5 § 4; K. 2, 8, 12 § 12; L. 2 § 3; M. 2 §§ 5—8; N. 2 § 4; O. 3 § 5 ff.; P. 6 § 3; Q. und R. 2 § 5; S. 2 § 3; T. 4 § 3; U. bis W. 1 §§ 3, 8, 10; X. 2 § 3. Es verbietet der Raum, diese Gewässer alle aufzuführen. Zur Zeit fehlt die Winterschonzeit gänzlich, weil hauptsächlich zum Schutze der Forellen in den Quellwassern eingeführt, in beiden Mecklenburg, Lübeck, der preußischen Provinz Posen, in Bremen, Hamburg. Waldeck hat nur Winterschonzeit.

Sie beginnt in Preußen am 15. Oktober Morgens 6 Uhr und endigt am 14. December Abends 6 Uhr jeden Jahres und stimmen bezüglich des Anfangspunktes alle betreffenden Gesetze überein, dagegen schieben dieselben in Sachsen-Coburg-Gotha (O. 3 § 5) den Schluß bis Ende März hinaus, in Sachsen-Altenburg (N. 4 § 4) bis Ende Februar schlechtweg, in Schwarzburg-Rudolstadt und Schwarzburg-Sondershausen (Q und R. 2 § 2 ff.), in Sachsen-Weimar-Eisenach (I. 5 § 4) ebenso weit für die nur einer Schonzeit unterliegenden Gewässer, und nur bis zum 15. Januar, wenn die betreffenden Strecken zwei Jahresschonzeiten haben. Den höheren Verwaltungsbehörden steht bei lang andauernden Wintern ꝛc. die Verlängerung und Aenderung der Winterschonzeit im Wege der Polizeiverordnung zu, wie dieselbe — in Preußen der Regierungspräsident — auch den Fischereibetrieb während der Winterschonzeit gestatten kann.

In allen der Winterschonzeit nicht unterworfenen Binnenfischereigewässern findet eine verstärkte wöchentliche Schonzeit (Frühjahrsschonzeit) in der Weise statt, daß die Fischerei während der Zeit vom 10. April Morgens 6 Uhr bis zum 9. Juni Abends 6 Uhr jeden Jahres nur an drei Tagen jeder in die Schonzeit fallenden Woche betrieben werden kann, d. h. es soll vom Donnerstag Morgens 6 Uhr bis zu Ende der wöchentlichen Schonzeit (s. o.) überhaupt nicht gefischt werden.

Auch hier kann, wie für die Winter- und Wochenschonzeit der Regierungspräsident (die Oberverwaltungsbehörde) mannigfache Ausnahmen gestatten, insbesondere im Interesse wissenschaftlicher Untersuchungen, gemeinnütziger Versuche und für Zwecke der künstlichen Fischzucht, welch letztere auch im übrigen von vielen Beschränkungen der Ausführungsverordnungen befreit ist.

Nach Herstellung ausreichender Schonreviere kann der Regierungspräsident noch zwei weitere Tage zum Fischen freigeben, andererseits kann auch an den drei, jetzt gesetzlich freigegebenen Tagen durch Polizeiverordnung, wie z. B. vom 12. März 1889 für den Regierungsbezirk Cassel bezüglich einzelner Gewässerstrecken das Fischen untersagt werden.

So viel über Schonzeiten! Eine weitere, ebenfalls fast überall im Verordnungswege, theilweise auch in den neuen Fischereigesetzen selbst, z. B. von Bremen (U. 1 § 10), Hamburg (V. 1 § 4), Lübeck (W. 1 § 5) geordnete, zur Hebung der Fischerei dienliche fischereipolizeiliche Vorschrift betrifft das

B. Mindestmaß und Mindestgewicht.

Es ist in letzterer Beziehung überall in den Gesetzen auf zu erlassende Bestimmungen verwiesen und zwar sowohl im Gebiete der absoluten wie der Individualschonzeit; Ausführungsvorschriften finden sich aber nur in Bayern (A. 3 § 3), wo die Landesfischereiordnung die Bestimmungen über Schonzeit und Mindestmaß bei nachstehenden Fischarten außer Anwendung setzt, wenn sie im ausgeweideten Zustande und bis zu 200 g Festgewicht mindestens wiegen: Aitel, Döbel und Rutte (lota v.) 1 kg, Brachse und Forelle $1^1/_2$ kg, Seeforelle 3 kg, Hechte 4 kg, Huchen 7 kg. Ebendaselbst § 7 ist auch bezüglich der Krebse vorgeschrieben, daß männliche, die in Bayern überhaupt nur gefangen werden dürfen, nicht unter 40 g wiegen dürfen. Sonst ist das Gewicht der Fische irrelevant.

Im Einzelnen ist das Mindestmaß in Deutschland — vergleiche A. 3 § 5; B. 4 § 8; C. 1a § 3; D. 4a, b § 39; F. 2 § 18; G. 3 a—l §§ 1 bezw. 2; H. 1 § 2; I. 5 § 1; K. 2 § 1 Anlage; L. 2 § 3; N. 4 § 1; O. 3 § 1; P. 3 § 1; Q. 2 § 2 Anl.; R. 2 und 4; S. 2 § 1; T. 4; U. 1 § 19; V. 1 § 4; W. 1 § 5; X. 2 § 24; Z. 1 § 17; Z^1. 1 § 15) — unter beiden Systemen bestimmt für

1. Stör — Accipenser sturio *L.* — auf 100 cm. In Bayern und Württemberg ohne Mindestmaß. — Für Elsaß-Lothringen liegen die Ausführungsverordnungen noch nicht vor.

2. Lachs — die technische Bezeichnung siehe oben bei II. Individualschonzeit Nr. 7 — auf 50 cm;

3. Maräne — das. Nr. 9 — verschieden: theils auf 40 cm im größten Theile von Preußen und im Königreich Sachsen; auf 24 cm in Bayern, preußischen Provinz Brandenburg und anderen Vertragsstaaten; in Baden und Württemberg auf 20 cm;

4. Zander — oben Nr. 3 — in Bayern 40 cm, sonst 35 cm;

5. Schied, Rapfen — oben Nr. 20 — ohne Mindestmaß in Bayern, sonst 35 cm;

6. Aal — Nr. 25 oben — im Arnstadter Protokoll vom Jahre 1880 freigegeben, hat fast überall 35 cm als Mindestmaß, nur in Bremen, Oldenburg, Hamburg, Mecklenburg 30 cm, während das Herzogthum Sachsen-Meiningen es auf 40 cm festgesetzt hat;

7. Barbe — Nr. 13 oben — 20—28 cm;

8. Bleie — Nr. 14 oben — meist 28 cm, in Württemberg nur 25 cm;

9. Meerforelle — Nr. 17 oben — in Württemberg und Baden ohne Mindestmaß sonst mit 28 cm, muß in Bayern 50 cm haben;

10. Maifisch — Nr. 29 oben — in Baden und Bayern auch als Finte, in Württemberg ohne Mindestmaß 28 cm, als eigentlicher Maifisch — Clupea alosa (Alosa vulgaris *Troschel*) — in Württemberg 30 cm;

11. Karpfen — Nr. 21 oben — in Preußen und in den Vertragsstaaten 28 cm, in Bayern: in Unterfranken und Pfalz 25 cm, in Niederbayern 28 cm, in Oberpfalz und Oberfranken 30 cm, im Königreich Sachsen 20 cm, in Baden und in Württemberg 25 cm;

12. Schnäpel — Coregonus oxyrrhynchus und lavaretus — in Preußen und Vertragsstaaten und in Sachsen 20 cm;

13. Schleie — Nr. 12 — ziemlich überall 20 cm;

14. Nerfling — Nr. 23 — in Württemberg und Baden ohne Mindestmaß, in Mittelfranken 28 cm, in Oberpfalz und Oberfranken 25 cm, sonst nur 20 cm;

15. Döbel, Aitel — Nr. 22 — wie Nr. 14 in Bayern, sonst auch in Württemberg nur 20 cm;

16. Forelle — Nr. 5 — meist 20 cm, im Königreich Sachsen und preußischen Provinz Posen 18 cm, in Bayern 24 cm;

17. Nase — Nr. 24 — in Baden und Sachsen ohne Mindestmaß, in Bayern vereinzelt 25 und 28 cm, sonst meist 20 cm;

18. Aesche — Nr. 1 — in Bayern 29 cm, in Württemberg und Baden 25 cm, in Preußen &c. meist 20 cm, in Provinz Posen, Königreich Sachsen und Mecklenburg 18 cm;

19. Karausche — Nr. 32 — ohne Mindestmaß in Baden, Bayern und Württemberg, hat in Preußen und Vertragsstaaten und Königreich Sachsen 15 cm Mindestmaß, in der Provinz Posen nur 12 cm;

20. Kleine Maräne — Nr. 8 oben — in Baden ohne Mindestmaß, in Württemberg 20 cm, in Preußen &c. 15 cm, in der Provinz Posen und Königreich Sachsen nur 12 cm;

21. Rothauge — Nr. 35 oben;

22. Rothfeder — Nr. 34 —, beide in Bayern und Sachsen umgekehrt wie in Preußen &c. genannt, haben nur in Sachsen und Preußen Mindestmaß von 15 cm beziehungsweise Nr. 22 von 13 cm in Sachsen und Provinz Posen;

23. Barsch — Nr. 30 — ebenso 15 bezw. 13 cm, aber auch in Württemberg 15 cm;

24. Scholle, Goldbutt — Pleuronectes platessa *L.* und

25. Butt, Flunder — Pleuronectes flesus *L.* — haben nur in Preußen und in den Vertragsstaaten Mindestmaß, jene von 18 cm, diese von 15 cm;

26. der Krebs — oben Nr. 37 — hat kein Mindestmaß in Bayern und Württemberg, in Baden ein solches von 8 cm, welches in Preußen und den Vertragsstaaten für den Steinkrebs — Astacus fluviatilis, Var. torrentium *Schrenk.* — gestattet werden kann, während für den gewöhnlichen (Fluß-)Krebs 10 cm festgesetzt sind.

Sodann haben Bayern, Württemberg und Baden noch Mindestmaß — in Bayern Brittelmaß genannt — eingeführt für

27. die Seeforelle — Trutta lacustris *L.* — mit 40 cm in Bayern, die übrigen 30 cm;

28. den Saibling — Salmo salvelinus *L.* — mit 25 cm;

29. die amerikanische Maräne — Coregonus albus — mit 24 cm in Bayern, in den anderen zwei Ländern nur 20 cm;

30. Renke, Bodenrenke — Coregonus Wartmanni *Bl.* —, sowie

31. Blau-, Weiß- und Kropffelchen — Coregonus fera *Jur.* — in Bayern 22 cm, im übrigen 20 cm;

In Bayern und Württemberg hat sodann

32. der Huchen — Salmo hucho *L.* — 54 beziehungsweise 50 cm Mindestmaß,

33. der Kilch — Coregonus hiemalis *Jur.* — in Bayern 22 cm, in Baden 20 cm.

Endlich haben in Bayern noch Brittel-(Mindest-)Maß:

34. der Hasel — Squalius leuciscus *L.* — 15 cm, und

35. der Bachsaibling — Salmo fontinalis — 22 cm und nur in einzelnen Regierungsbezirken Bayerns:

36. die Rutte — lota vulgaris *L.* — in Mittelfranken 28 cm, in Oberpfalz und Oberfranken 24 cm;

37. der Frauennerfling — Leuciscus virgo *Heck.* — in Oberpfalz 25 cm Mindestmaß.

Es muß, wie bei den Schonzeiten, so auch hier wiederholt werden, daß namentlich im Interesse der künstlichen Fischzucht, des Handels mit Setzlingen, Fangens von Futterfischen und aus anderen Gründen Ausnahmen in allen Staaten unter verschiedenen Formen zulässig sind, die näher auszuführen der Raummangel verbietet.

Jetzt werden die angegebenen Längen überall in Deutschland von der Kopfspitze bis zum Schwanzende (Schwanzspitze) der betreffenden Fischart gemessen.

C. Marktverbot.

Zur Sicherung der erfolgreichen Durchführung der Vorschriften über Schonzeiten und Mindestmaß dienen die Marktverbote — vergleiche dieserhalb: A. 3 §§ 2 und 6; B. 4 § 8; C. 4 § 3; D. 3 Artikel 12 ꝛc.; F. 1 Artikel 18; G. 3 a—o § 3 bezw. 4; H. 1 § 3; I. 5 § 2; K. 1 Artikel 9 ꝛc.; L. 1 § 22 und 2 § 2 ff.; M. 2 § 4; N. 1 § 23, 4 § 1; O. 3 § 2; P. 1 § 21; Q. 1 § 24 ff.; R. 1 § 22; S. 1 § 25; T. 1 § 23; U. 1 § 10; V. 1 § 5; W. 1 vacat; X. 2 § 25; Z. 1 § 17; Z^1. 1 § 15 ff. Mindermaßige oder die einer Schonzeit unterworfenen Fische dürfen während dieser Zeit oder überhaupt nicht gefangen, müssen vielmehr, wenn sie lebend in die Hand des Fischers gelangen, wieder in das Wasser (Bayern dasselbe Wasser) gesetzt werden, sie dürfen nicht in den Verkehr gebracht, gehandelt, versendet, verkauft, zur Zehrung gereicht, ja vielfach auch sonst nicht, z. B. nicht als Dünger, Schweinefutter ꝛc. verwendet werden. Bemerkenswerth ist, daß während die sonstigen fischereipolizeilichen Bestimmungen sich nicht auf sog. geschlossene Gewässer, d. h. künstliche Fischteiche und sonstige Gewässer, denen es an einen für den Wechsel der Fische nach einem anderen natürlichen Gewässer fehlt, und die einem Berechtigten zustehen — G. 1 § 4; D. 3 Art. 16 u. A. — beziehen, den Marktverboten auch die aus geschlossenen — in Elsaß-Lothringen (§ 33 F.-G.) aus in Privateigenthnm stehenden — Gewässern stammenden Fische unterstehen. Im übrigen entziehen sich die Einzelheiten und näheren Bestimmungen in den einzelnen Staaten, die Ausnahmen u. A. wegen Raummangels ebenso der näheren Erörterung, wie die Bestimmungen über eine weitere Kontrollmaßregel des unberechtigten Fischens, nämlich über

D. Fischereierlaubnißscheine und Fischereikarten.

Fast überall in Deutschland — vergl. A. 3 § 18; B. 1 Art. 2; C. 1 §§ 7, 8; D. 2 Art. 10; F. 1 Art. 35—40; G. 1 § 11 ff.; H. 1 § 11; I. 1 § 10; K. 1 Art. 3; L. 1 § 10 ff.; M. 1 Art. 15, 2 § 3; N. 1 §§ 11, 17; O. 3 § 19; P. 1 § 10 ff; Q. 1 § 9 ff.; R. § 10 ff.; S. 1 §§ 13, 18 ff.; T. 1 § 12 ff.; U. 1 §§ 7—11; V. 1 —; W. 1; X. 1 § 9; Z. und Z^1. — — ist gesetzlich bestimmt, daß der Fischereiberechtigte — Eigenthümer oder Pächter — eine von der zuständigen Behörde auszustellende oder wenigstens zu beglaubigende Fischereiberechtigungsbescheinigung, der sonst mit Erlaubniß Fischende — abgesehen von dem in Gegenwart des Berechtigten fischenden Hilfspersonal — beim Fischen eine obrigkeitlich oder vom Genossenschaftsvorstand

beglaubigte Fischereikarte bei sich führen und dem Aufsichtspersonal vorzeigen muß; in Elsaß-Lothringen (F.-G. § 20—25) Angel- und Fischereikarten.

E. Schädliche Fanggeräthe und Fangarten.

Als besonders günstig einwirkend auf den Schutz der Jungfische hauptsächlich und die Hebung der Fischerei überhaupt sind dann diejenigen polizeilichen Vorschriften hervorzuheben, welche die Beseitigung gewisser schädlicher Fanggeräthe und Fangarten bezwecken.

Zunächst ist die Maschenweite der Fanggeräthe in der Weise beschränkt, daß sie nicht eine zu geringe, auch die kleinsten und die unausgebildeten Fische fangende, wird. In dieser Beziehung ist meist für die Seitenwände, die Flügel, der größeren Netze eine etwas weitere Oeffnung vorgeschrieben, als für den inneren, meist in einen Sack, eine Kehle, endenden Theil der Netze.

Bayern (A. 3 § 8) schreibt für die Oeffnungen der Fanggeräthe jeder Art — die Maschen im nassen Zustande — wenigstens 3 cm vor, für die Salmenfanggeräthe im Rhein für die Flügel 6, für das Innere 4 cm, in Höhe und Breite, wobei $^1/_{10}$ nicht zu beanstanden ist; Baden (D. 4 § 34) für Salmennetze wie Bayern, sonst für den Fang „großer Fischarten" 3, „kleiner" 2 cm; Württemberg ebenso, jedoch auch für den Fang kleinerer Fischarten, als welche (B. 4 § 2) „Alet, Barbe, Nase und Rothauge" namhaft gemacht werden, 2,5 cm.

Im übrigen Deutschland und insbesondere in Preußen und den Vertragsstaaten (G. 3 a—o § 14 ff.) ist im allgemeinen überall eine Maschenweite von 2,5 cm von Knoten zu Knoten in nassem Zustande vorgeschrieben, welches Maß jedoch auf die Kehlen (Beutel im Netze) keine Anwendung findet; auch ist für einzelne Netze größere Weite, z. B. für die Kurrnetze in Ostpreußen 3,5 cm gestattet, und die Fanggeräthe für Aal und Neunauge 2c. können noch enger sein, wie auch zum Fange von Futterfischen und bei sonstigen Gestattungen von Einhaltung der bestimmten Maschenweite abgesehen wird. Dies im Einzelnen darzustellen, erlaubt der mangelnde Raum nicht. Treibnetze sollen nicht hängen bleiben, sie dürfen ebenso wie andere Netze und ständige Vorrichtungen nicht über die Hälfte der Strombreite reichen und nicht so nahe aneinander ausgesetzt werden, daß nicht ein die doppelte Länge des größten Netzes überschreitender Zwischenraum zwischen den Netzen verbleibt. Im Rheinstrom ist die Fischerei mit Zeegensbetrieb überhaupt in der Zeit vom 27. August bis zum 26. Oktober einschließlich verboten.

Verbotene Fanggeräthe sind überall solche, welche Verwundungen der Fische herbeiführen können, namentlich also Fallen mit

Schlagfedern, Leg- oder Schlageisen, Speere und Fischgabeln — Bayern (A. 3 § 9 Nr. 5); Baden (D. 4 § 36); Württemberg (B. 2 Art. 1, 4 § 5); — Streich- und Kratzhamen, Eingraben von Reusen mit dem Scharreisen ꝛc. — Sachsen (C. 4 § 9) — Aalspeere, Aalhaken — zeitweilig in Preußen gestattet (G. 3d § 11 Nr. 2); Hamburg (V. 1 § 13) u. s. w. Auch der Gebrauch von Schußwaffen zum Fischfang ist verboten und Bayern und Württemberg verbieten überhaupt den Gebrauch von „groben Werkzeugen“.

Baden verbietet den Nichtfischereiberechtigten das Tragen von Fischereigeräthen außerhalb öffentlicher Wege und in der Nähe von Fischwassern (D. 4 § 38).

Auch ist ziemlich überall das Anlegen neuer Selbstfänge, insbesondere für Aal und Lachs, namentlich bei Mühlen und sonstigen Wasserwerken verboten, z. B. Bayern (A. 3 § 9 Nr. 6); Preußen (G. 3 a—o § 12 und 13 u. A.)

Ferner ist wohl überall das gänzliche Abschlagen der nicht geschlossenen Fischwasser zum Zwecke des Fischfanges, geschehe es durch Abdämmen, Ablassen oder Ausschöpfen verboten: Preußen (G. 3 a—o § 12); Bayern (A. 3 § 14 ff.); Baden (D. 4 § 36 Nr. 5).

Von schädlichen Fangarten ist in Bayern, Preußen und den meisten Vertragsstaaten, obwohl § 296 des Deutschen Strafgesetzbuches 600 ℳ Geldstrafe oder Gefängniß bis zu 6 Monaten demjenigen androht, „der zur Nachtzeit, bei Fackellicht oder unter Anwendung schädlicher oder explodirender Stoffe unberechtigt fischt oder krebst“, besonders als verboten hervorgehoben: das Zusammentreiben der Fische bei Nacht mittelst Leuchten oder Fackeln (G. 3 a—l § 11; F. 1 § 17; U. 1 § 13; E. 1 Art. 46); oder Laternen: Lübeck (W. 1 § 17); Meiningen (M. 1 Art. 16) u. A., oder „sonstigen Beleuchtungsmitteln“: Bayern (A. 3 § 9 Nr. 1), wie insbesondere die Anwendung des elektrischen Lichtes beim Fischfange ausgeschlossen erscheint.

In Baden, Württemberg, Königreich Sachsen, Lippe-Detmold und einzelnen anderen Vertragsstaaten ist dieses Verbot nicht besonders hervorgehoben, weil dort das Fischen zur Nachtzeit überhaupt, in Baden: eine Stunde nach Sonnenuntergang und eine Stunde vor Sonnenaufgang (D. 4 § 30 ff.) wie in Bayern unter Anwendung menschlicher Thätigkeit verboten ist.

Ueberall nochmals speciell untersagt ist die Anwendung schädlicher oder explodirender Stoffe — giftiger Köder oder Mittel zur Betäubung oder Vernichtung der Fische, z. B. Kockelskörner ꝛc., gebrannter Kalk — Waldeck (H. 1 § 7 Nr. 1) —, Sprengpatronen oder anderer Sprengmittel ꝛc. (G. 1 § 21, 3 § 11 Nr. 1; A. 3 § 9 Nr. 1; B. 2 § 5 Nr. 1; C. 4 § 8; D. 4 § 36 Nr. 1; F. 1 Art. 46; I. 1 § 18; K. 2 § 10; L. 1 § 19; M. 1 Art. 6; N. 1 § 20; O. 1 § 20; P. 1 § 19; Q. 1

§ 22; R. 1 § 18; S. 1 § 22; T. 1 § 20; U. 1 § 17; V. 1 § 13 Nr. 1; W. 1 § 17 Nr. 1; X. 1 § 21 Nr. 1; Z. 1 § 6 Nr. 1; Z[1]. 1 § 5 Nr. 1); Elsaß-Lothringer Fischereigesetz § 28.

Ueber Anwendung des sog. Dynamitgesetzes vom 9. Juni 1884 auf Fischerei siehe Seelig a. a. O. S. 11 Nr. 14, S. 16 u. 17 Nr. 23 u. 24.

Als Betäubungsmittel sind im Einzelnen genannt: in Bayern (A. 3 § 9 Nr. 4): „das Tollkeulen und Jagen der Fische unter dem Eise"; das. Nr. 3: „das Fischen unter gänzlicher oder theilweiser Beseitigung der Eisdecke in nicht geschlossenen Gewässern, insbesondere den sog. Altwässern, Buhnenbauten und anderen derartigen Zugehörungen." Auch im badischen Neckar ist die Eisfischerei verboten (siehe Buchenberger a. a. O. S. 73 bei 6b).

F. Fischwege, Fischpässe.

Außer durch die Verbote schädlicher Fangmittel und Fangarten wird aber auch in sonstiger Weise gesetzlich zur Hebung der Fischerei und Fischzucht beigetragen. Es ist bereits angeführt, daß der Zug der Wanderfische — und dies sind zeitweilig auch die Fried- und Standfische der Flüsse und Bäche — nicht dadurch gehindert werden darf, daß der Strom bis über die Hälfte der gewöhnlichen Breite versperrt werden darf, daneben sind Fischwege, Fischpässe anzulegen, nach preußischem Gesetze (G. 1 § 36) bei Neubauten von Wasserstauwerken auf Kosten des Erbauers, sonst muß der Besitzer Anlegung auf Kosten des Fischereiberechtigten dulden; das. § 37 Baden (D. 4 § 29 ff., s. a. A. 3 § 14; F. 1 § 41 und 42 u. A.); Elsaß-Lothringer Fischereigesetz § 26.

G. Fischereischädliche Thiere.

Auch ist es ein nicht gering anzuschlagendes Mittel zur Hebung der Fischerei, daß jetzt fast überall, nur in Bayern nicht, dem Fischereiberechtigten gestattet ist, der Fischerei schädliche Thiere, insbesondere den Fischotter und Reiher ohne Anwendung von Schußwaffen zu fangen, zu tödten und meist auch für sich zu behalten, d. h. er braucht dieselben nicht den Jagdberechtigten abzuliefern (s. u. A. G. 1 § 45, 2 Art. 4; D. 4 Art. 7). Das Nähere hier auszuführen, würde zu weit führen.

H. Schonreviere.

Hauptsächlich gilt, ob mit Recht oder Unrecht soll dahin gestellt bleiben, als ein vorzügliches Mittel zur Hebung der Fischzucht die Anlegung von Schonrevieren, die in Preußen und anderen deutschen Staaten — in Bayern fehlt es auch noch an gesetzlichen Bestimmungen

dieserhalb — vorgeschrieben ist, d. h. sowohl Festlegung solcher Gewässerstrecken, welche den Eingang der Fische aus dem Meere in die Binnengewässer beherrschen, sog. Fischschonreviere, oder von Laichschonrevieren, d. h. solcher Fischwasserstrecken, die vorzugsweise geeignete Plätze zum Laichen der Fische und zur Entwickelung der jungen Brut bieten. In denselben ist jeder Fischfang untersagt — in Elsaß-Lothringen immer zunächst nur auf fünf Jahre — und muß jede die Fortpflanzung der Fische gefährdende Störung unterbleiben. Auch hier kann Näheres nicht ausgeführt werden.

I. Verunreinigung der Fischwasser.

Weiter hat den Zweck, der Fischerei schädigende Einflüsse zu beseitigen das ebenwohl so ziemlich in allen deutschen Staaten — in Mecklenburg nicht — eingeführte Verbot der Verunreinigung der Fischwasser durch Einlassen schädlicher Stoffe aus landwirthschaftlichen oder gewerblichen Betrieben in erheblichen Mengen, z. B. in Preußen (G. 1 § 43 ff.) insbesondere durch Einlegen von Flachs und Hanf zum Rösten in Fischwasser oder durch Einlassen des Röstewassers der genannten Stoffe in letztere, über welchen Gegenstand die bayerische Landesfischereiordnung nichts enthält, weil nicht zu deren Kompetenz gehörig, während Baden (D. 4b § 22) darüber vortreffliche, leider noch nicht in anderen deutschen Ländern genügend beachtete und einzuführende Ausführungsbestimmungen hat, die des Weiteren hier darzulegen, leider der Raummangel verbietet. Vergl. auch B. 4 § 17; C. 3 § 2; F. 1 Art. 49, 50; I. 1 § 38; K. 1 Art. 11; L. 1 § 39 ff.; O. 1 §§ 40, 41; Q. 1 § 42 ff.; S. 1 § 41 ff.; T. 1 § 22; X. 1 § 33. Elsaß-Lothringer Fischereigesetz § 29.

K. Aufsicht.

Endlich dient zur Hebung der Fischerei eine staatlich thunlichst gut geregelte Fischereiaufsicht: daß alles Vorgeschriebene gehörig gehandhabt wird und die Uebertreter zur gesetzlichen Bestrafung kommen. Es werden namentlich in der Nähe der Küsten Oberfischmeister — im Binnenland sind die Oberfischmeister höhere, meist Baubeamte, die den Oberverwaltungsbehörden als technische Beiräthe in Fischereiangelegenheiten beigegeben sind — und Fischmeister staatsseitig angestellt, im Binnenlande auch für einzelne Gewässer und Gewässerstrecken besondere Aufseher, denen besondere Instruktionen, Dienstanweisungen, vergl. z. B. Baden — D. 4b — (Buchenberger a. a. O. S. 99 ff.) behändigt werden; allein auch den übrigen einschlagenden Beamten und Unterbeamten liegt die Verpflichtung der Mitaufsicht ob, wie beispielsweise im Königreich Preußen durch Finanz-Ministerialbeschluß vom

3. August 1876 angeordnet ist, daß die Beaufsichtigung der Fischwasser bei Dienstgängen 2c. durch die königlichen Forstbeamten zu erfolgen habe. Daneben haben auch die Privaten die Berechtigung, die Gemeinden und Genossenschaften die Verpflichtung, besondere Fischereiaufseher, die meist Dienstabzeichen zu tragen haben, zu bestellen und verpflichten zu lassen, was allerdings noch nicht in genügender Weise geschieht.

Um dem Aufsichtspersonal einestheils die Dienstaufsicht zu erleichtern, ist fast überall — was sich aber für kleine Gewässer kaum als empfehlenswerth darstellt, weil es die Fischdiebe aufmerksam macht — vorgeschrieben, daß die in Abwesenheit des Fischers ausliegenden Netze und Gezeuge mit einem den Namen und Wohnort des Fischers angebenden Kennzeichen versehen sein sollen; vergl. z. B. B. 4 Art. 4; E. 1 Art. 41, 3 Nr. 3; P. 3; R. § 23; andernfalls muß — wenigstens in Preußen (G. 3 a—l § 17); Elaß-Lothringer Fischereigesetz § 40 — jeder von einem Fischereiaufseher Angerufene stillstehen und darf nicht eher von der Stelle weichen, bis er dazu ausdrücklich ermächtigt ist.

Auch haben die Fischereiaufseher das Recht und die Pflicht, selbst in geschlossenen Gewässern liegende Fischbehälter zu untersuchen, auch die bei oder gleich nach der That betroffenen Frevler zu sistiren, die Fischereiwerk- und Fahrzeuge zu beschlagnahmen, auf deren Einziehung eintretenden Falles nach § 40 des Reichsstrafgesetzbuchs (oben I. 1) zu erkennen ist, und gehörigen Orts Anzeige zu machen, alles für Hebung der Fischerei wichtige Dinge, über die aber näher sich hier einzulassen, schon der gebotene Raum verbietet.

L. Fischdiebstahl, Uebertretungen und Strafen.

Und nun zuletzt: „Wer gefehlt hat, muß büßen". Gesetzlich ist meist weiter bestimmt, daß nicht allein der Thäter bestraft, sondern daß auch der Vater, der Dienstherr oder sonstige Arbeitgeber und Haushaltsvorsteher wenigstens für die gegen den von ihm abhängigen Thäter erkannten Geldstrafen haften muß, s. z. B. D. 3 Art. 14. Er kann daneben nach § 61 des Reichsstrafgesetzbuches mit Haft bestraft werden, wenn er die ihm untergebenen Personen von Begehung strafbarer Verletzungen der Gesetze zum Schutze der Fischerei abzuhalten unterläßt.

Im übrigen gilt das gemeine Deutsche Recht, namentlich der bereits erwähnte § 40 des Reichsstrafgesetzbuchs wegen Einziehung der zur Begehung eines vorsätzlichen Verbrechens oder Vergehens gebrauchten oder bestimmten Werkzeuge; einzelne Landesgesetzgebungen lassen dieselbe auch bei Uebertretungen zu. Nach § 370, 4 das. wird mit Geldstrafe bis zu 180 ℳ oder Haft als Uebertretung bestraft: „wer unberechtigt fischt oder krebst".

Fischdiebstahl, d. h. die widerrechtliche Aneignung fremder, in dem Gewahrsam eines Anderen z. B. in Teichen und Behältern befindlicher Fische, wird wie anderer Diebstahl nach § 242 des Strafgesetzbuchs, Unterschlagung von Fischen nach § 246 ff. das. wie andere Unterschlagung bestraft.

Im übrigen charakterisiren sich die weiteren strafbaren Verstöße gegen fischereipolizeiliche Vorschriften als Vergehen, wenn § 296 strafgesetzlich (s. o.) anwendbar ist, sonst als Uebertretungen und bewegt sich die Strafe für letztere innerhalb der Strafe für Uebertretungen, d. h. bis zu 150 ℳ Geld- oder sechswöchentlicher Haftstrafe, und ist das Maximum für die einzelnen Uebertretungen, auch der Fischereiberechtigten, in den verschiedenen Staaten bald höher bald niedriger gegriffen. Eine ausführliche Darstellung dieser einzelnen Sätze für die einzelnen Uebertretungen würde sehr erheblichen, nicht zur Verfügung stehenden Raum beanspruchen und zunächst nur den Strafrichter im Einzelnen interessiren, weshalb durch Vorstehendes berechtigter Wißbegierde der Nichtjuristen Genüge geschehen sein dürfte. Strafbestimmungen finden sich in den Eingangs erwähnten Gesetzen: A. 1 Art. 126; B. 1 Art. 15; C. 3 § 4; D. 3 Art. 14; F. 6 Art. 62 und 64; G. 1 § 49, 3 a—1 § 18 ff.; H. 1 § 12; I. 1 § 45 ff.; K. 1 Art. 13; L. 1 § 20, 3 § 18; M. 1 Art. 19; N. 4 § 13; O. 1 § 20, 3 § 18; P. 1 § 44 ff.; Q. 1 § 53 ff.; R. 1 § 51; S. 1 § 51 ff.; T. 1 § 24; U. 1 § 36; V. 1 § 17; W. 1 § 36; X. 1 § 45 ff.; Z. 1 § 20; Z^1. 1 § 17. Elsaß-Lothringen § 41 ff. des Fischereigesetzes. Daselbst können die Einzelstrafen leicht aufgefunden werden.

Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.

Borgmann, Hugo

Die Fischerei im Walde ein Lehrbuch der Binnenfischerei für Unterricht und Praxis

Berlin 1892